THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY
338.205
PETZ
V.26
NATURAL
HISTORY

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/oelundkohleingem2611unse

338.205
PETZ
v. 26

INHALTS-VERZEICHNIS

der Zeitschrift „PETROLEUM".

XXVI. Jahrgang 1930.
52 Hefte.
Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3, und Wien XIX., Vegagasse 4.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahl. Die Abkürzung „A" bezeichnet die Beilage „Asphalt und Straßenbau", „Ch" die Beilage „Erdöl-Chronik und Statistik", „L" die Beilage „Aus der Praxis der Betriebsstofflagerung" und „M" die Beilage „Motorenbetrieb und Maschinenschmierung". Die darauf folgende römische Ziffer bedeutet die Nummer der Beilage, die nächste arabische Ziffer die Seite des betreffenden Beilagenheftes und die in Klammern gesetzte Ziffer die Seite der Zeitschrift „Petroleum", hinter welcher die betreffende Beilage eingeheftet wurde.

I. Allgemeine Übersicht.

Ahlften, Walter v., Hamburg, Biegsame Rohrleitungen und Schläuche für Brennstoffindustrie und die Zapfstellenausrüstung, L II 1 (858).

Ansky, Michael, Berlin, Die Erdölindustrie der U. d. S. S. R. im Wirtschaftsjahr 1928/29, 469.

Baumann, Oberregierungsrat Fred S., Berlin-Charlottenburg, Das Erdöl in Deutschland, 1990.

Bentz, Dr. A., Berlin, Professor Dr. Jakob Stoller und die Entwicklung des deutschen Erdölbergbaues, 1204.

Berendes, Dr. Hubert, Marienmünster, Aus den deutschen Erdölgebieten, 15.

Berendes, Dr. Hubert, Marienmünster, Der deutsche Erdölbergbau in der ersten Hälfte 1930, Ch IX 1 (870).

Berl, Prof. Dr. E., Darmstadt, und Lind, Dr.-Ing. Rudolf, Atlanta (Ga), Das Kracken von Kohlenwasserstoffen, 1027, 1057.

Bielski, Prof. Ing. Z. v., Lwów, Vereinheitlichung der Beobachtungsmethoden und der Registrierung der durch Bohrungen erlangten Erfahrungen, 179.

Bielski, Prof. Ing. Z. v., Lwów, Statistische Erwägungen über die Verwendung der Zeit und der Kosten bei Seilbohrungen, 992.

Bohnenblust, Dr. J. P., Neuenhof bei Baden (Schweiz), Einige Bemerkungen über die Viskosität, 751, 875.

Bolle, Baurat Dr.-Ing. A., Hamburg, Schwimmende Sicherheitsabschlußeinrichtungen für Petroleum- oder Ölhäfen, 709.

Bordas, Dr. F., Paris, Die Terminologie der flüssigen Brennstoffe, 796.

Bormann, Dr., Berlin, Zur Frage der Sicherheitstechnik bei Tankanlagen, 51.

Braun, Prof. J. v., Frankfurt a. M., Neuere Forschungen auf dem Gebiete des Erdöls, 913.

Burstin, Dr. H., Drohobycz, Zur Bestimmung des Erweichungspunktes von Asphalten und Pechen nach Krämer-Sarnow, 789.

Butkow, N. A., Moskau, Über die Isolieröle, M III 3 (348).

Casimir, Dr. Emil E., unter Mitarbeit der Herren Creanga, Dr. C., und Dimitriu, Ing. M., Bukarest, Studien über das Rohöl von Moreni (Rumänien), 617.

Danaila, Prof. N., Frl. Stoenescu, Venera, und Dinescu, Ing. Scarlat, Bukarest, Über den Einfluß verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten (Olefine) und aromatischen auf die Leuchtkraft der Lampenöle, 47.

Dierbach, Dr., Berlin, Tankanlagen für den Luftverkehr, 401.

Egloff, Dr. Gustav, Chicago, referiert von Singer, Dr. Leopold, Wien, Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie, 371, 405, 508, 582.

Egloff, Dr. G., Chicago, übersetzt von Singer, Dr. L., Wien, Kohlenwasserstoffgas als Kraftquelle in den Vereinigten Staaten, 1237.

Egloff, Dr. Gustav, Chicago, referiert von Singer, Dr. Leopold, Wien, Kracken von kalifornischem Gas- und Heizöl, 815.

Egloff, Dr. Gustav, Chicago, übersetzt von Singer, Dr. Leopold, Kracken von kalifornischem Kerosin und Ofenöl bei relativ niedrigen Drücken, 1263.

Egloff, G., Faragher, W. F., und Morell, J. C., referiert von Singer, Dr. L., Wien, Stabilisierung von Klopfwert, Harzgehalt und Farbe von Gasolin durch chemische Hemmittel (inhibitors), 243.

Egloff, G., Lowry, C. D. jr., und Truesdell, P., Chicago, Das Gespenst der Entschwefelung von Gasolin kostet die Vereinigten Staaten 50 Millionen Dollar, 919.

Egloff, G., und Nelson, E. F., Chicago, referiert von Singer, Dr. Leopold, Antiklopftreibmittel aus pennsylvanischem Öl, 609.

Ehlers, Dr. C., Hamburg, Untersuchung und Beurteilung der Schmieröle auf Brauchbarkeit in Verbrennungsmotoren, M IV 3 (450).

Ehrlich, Ing. J., und Szayna, Dr. A., Lemberg, Hydrieren von Rückständen aus Boryslaw-Rohöl, 1043.

Eisner, Dr.-Ing. Hans, Imperial Oil Refineries, Sarnia, Ont., Kanada, Schmelzpunkt, Duktilität, Schwimmprobe, M V 13 (612).

Erdmann-Klingner, Dr. Fritz, Leoben, Die Erdölprovinzen der Vereinigten Staaten von Amerika und ihre tektonische Stellung, 1.

Falz, Obering. E., Hannover-Ost, Spargebote der Wirtschaftsnot in der Betriebsstofftechnik, M VIII 7 (882).

Forissier, Direktor L., Pechelbronn, Frankreich, Beobachtungen an Bohrungen im Hinblick auf spätere bergmännische Ausbeutung der Erdöllager in Pechelbronn, 887.

Frank, Prof. Dr. Fr., Berlin, Alterungsvorgänge bei Mineralölen, M II 10 (236).

Frank, Prof. Dr. Fritz, Berlin, Das Edeleanu-Raffinationsverfahren, 1046.

Frank, Ing. H., Wien, Die Pumpe in modernen Ölumfüllstationen, L II 16 (858).

Freise, Dr.-Ing. Fred W., Ing. u. techn. Chemiker, Rio de Janeiro (Brasilien), Versuche mit Tieftemperaturbehandlung brasilianischer Kohle, 113.

Freund, Dr. M., Budapest, Tabelle zur Berechnung der dynamischen Zähigkeit in Zentipoisen aus den Englergraden, M X 3 (1070).

Friedl, Dr. Karl, Wien, Zur Erbohrung des Schachtes „Violetta“ in Mraznica, 897.
Friedl, Dr. Karl, Wien, Zur Geologie des ersten Erdölfundes in Niederösterreich, 987.
Fuchs, Karl, Petroleumtechnologe der Maschinenfabrik „Vulcan“, Bucuresti, Über Rationalisierungsmaßnahmen bei Destillationsbetrieben der Erdölindustrie, 363.
Fußsteig, Ing. Rafael, Jaroslaw, (Polen), Über Extraktion der Silikatrückstände, 627.
Fußsteig, Ing. Rafael, Jaroslaw, (Polen), Über Entkokung des Boryslawer Asphaltes, 867.
Gäbert, Dr. C., beratender Geologe, Naumburg a. d. Saale, Ein neues Werk über den estländischen Brennschiefer (Kuckersit), 740.
Gejman, Bergingenieur, Berlin, Resultate der Versuche mit Turbinenbohrung in den amerikanischen Midcontinent-Feldern, 1104.
Geoffroy, P., und Perebaskine, B., Straßburg, Erdmagnetische Untersuchungen in der Gegend von Saint Boès (Basses Pyrénées), 10.
Gerson, Dipl.-Ing. Gerhard, Bochum, Das Prüffeld des Benzolverbandes in Bochum, M I 9 (88).
Glinz, Prof. Dr. K., Berlin-Dahlem, Die Aufgaben wissenschaftlicher Aufklärungsarbeit für Tiefbohrungen, insbesondere Erdölbohrungen, 553.
Graefe, Prof. Dr., Dr.-Ing. e. h. Edmund, Dresden, Russischer Asphalt, 101.
Graefe, Prof. Dr., Dr.-Ing. e. h. Edmund, und Fleck, Stadtbaurat i. R., Dresden, Wesen, fabriksmäßige Herstellung und praktische Verwendung von Asphaltemulsionen, 357.
Graefe, Prof. Dr., Dr.-Ing. e. h. Edmund, Dresden, und Schreiter, Prof. Dr. Rudolf, Freiberg (Sachsen), Kir, A XI 3 (1164).
Grengg, Prof. Dr. R., Wien, Neuere Erfahrungen bei Untersuchungen von Straßenbaustoffen, A X 3 (1022).
Groeling, Ing. Eugen A. v., Wien, Allgemeines über Topping-Destillation, 269.
Groeling, Ing. Eugen A. v., Wien, Zylinderzellen-Paraffinschwitzer, 623.
Guman, Dipl.-Ing. Eugen, Mediasch (Rumänien), Zur Bestimmung der Reibungszahl in Ferngasleitungen, 396.
Hansen, Otto J., Hamburg, Warum immer „Erdölschwindel“? 17.
Heim, Prof. Dr. Arnold, Sunyatsen University, Canton (China), Das älteste Bohrfeld der Welt in Szechuan (China), 171.
Henny, Dr. V., und Alberding, C. H., London, Kracken von Leichtölen mit Hilfe des Dubbsverfahrens, 960.
Herner, Dipl.-Ing. Prof. Dr. Heinrich, Kiel, Der Plauer Maß-Benzintankleichter „Fantolin“, 1079.
Hoffmann, Ing. E., Berlin, Höchstvakuum in der Mineralölindustrie, 1262.
Hofmann, Prof. Dr. Fritz, Breslau, Ölsynthesen, 281.
Hummel, Prof. Dr. K., Gießen, Sind in Südafrika nutzbare Öllagerstätten zu erwarten? 835.
Hubendick, Prof. E., Stockholm, Über Erfahrungen mit Spirituskraftstoffen in Schweden, M XII 3 (1224).
Hürlbrink, Dipl.-Ing. E., Berlin, Salzkottener Tankanlagen mit Zwillingsmeßglas, 1085.
Kadmer, Dr.-Ing. Erich, Wien, Maschinenelemente und Elemente der Schmiertechnik, M XI 3 (1124).
Kahlert, Werking. R., Sebaldsbrück, Rationelle Ölwirtschaft, M III 6 (348).
Kauenhowen, Dr. Walter, Shreveport, La. (U. S. A.), Paläogeographie und Erdölbildung, erläutert an den deutschen Erdölprovinzen, 174.
Kellermann, Prof. Dr. K., Clausthal i. H., und Vogt, Dipl.-Ing. Dr.-Ing. A., Berlin, Beiträge zur Aufbereitung von Ölsanden, 1141, 1157.
Kertész, Dipl.-Ing. Dr. Zoltán, Turda, Die Analyse des Sarmaser Erdgases, 393.
Kielski, Dr. Alfred, Rechtsanwalt, Warschau, Probleme der polnischen Erdölpolitik, 628.
Kießkalt, Dr.-Ing. S., Frankfurt a. M., Die Druckabhängigkeit der Viskosität, M III 4 (348), M XII 17 (1224).
Klewitz, Oberbergrat, Berlin, Das venezolanische Gesetz betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 8. bis 18. Juli 1925, 19.
Klinghoffer, Dr. Stefan, Wien, Fortschritte auf dem Gebiete der Bohrtechnik, 846, 1003.
Klinghoffer, Dr. Stefan, Wien, Über die Entnagelung vernagelter Bohrlöcher mit Säuren, 656.
Klinghoffer, Dr. Stefan, Wien, Vernier-Gewichtsanzeiger, 899.
Kottenmeier, Obering. E., Hannover, Der Stahlbehälterbau, L III 4 (1084).
Kropf, Ing.-Chem. Alfred, Wetzlar, Praktische Bohrergebnisse beim Bohren von Gestein mit Hartmetallbohrkronen, 894.
Kroupa, Hofrat Ing. Gustav, Wien, Die Tieftemperaturgewinnung in Verbindung mit der Erzeugung von Elektrizität, 361.
Kroupa, Hofrat Ing. Gustav, Wien, Englands Tieftemperaturteergewinnung, 690.
Kroupa, Hofrat Ing. Gustav, Wien, Ein neues Verfahren zur Umwandlung des Urteeres in Leichtöle, 791.
Laske, Bergwerksdirektor i. R. und Geologe E., Hannover, Der deutsche Ölbergbau, seine Entwicklung und Zukunft, 1091.
Limbach, Franz, Staatliche Mineralölfabrik „Polmin“, Drohobycz (Polen), Über die Anwendbarkeit der polnischen, paraffinreicheren Asphalte für Straßenbauzwecke, 683.
Lind, Dipl.-Ing. Rudolf, Darmstadt, Quantitative Bestimmung der Materialverluste durch Korrosion in Krackanlagen, 280.
Lind, Dr.-Ing. Rudolf, Atlanta, und Berl, Prof. E., Darmstadt, Das Kracken von Kohlenwasserstoffen, 1027, 1057.
Lion, Dipl.-Ing. A., Berlin, Vergleichsversuche mit Schmierölen, M II 9 (236).
Lubbock, J., London, Lagerung, Behandlung und Bewertung von flüssigen Brennstoffen, M I 12 (88).
Marcusson, Professor Dr. J., Berlin, Asphaltemulsionen (Kaltasphalte), A XII 3 (1264).
Marcusson, Prof. Dr. J., und Lederer, Ph., Berlin, Bestimmung von Teer und Bitumen in Gemischen, 866.
Mautner, Dr. Wilhelm, Amsterdam, Chronik der Erdölwirtschaft und Erdölpolitik, Ch I 1 (674), Ch II 1 (702), Ch III 1 (746), Ch V 2 (786), Ch VI 2 (824), Ch VII 2 (824), Ch XVI 2 (1022), Ch XVII 2

(1050), Ch XVIII 2 (1070), Ch XIX 2 (1084), Ch XXV 2 (1224), Ch XXVI 2 (1252), Ch XXVII 2 (1264).
Mautner, Dr. Wilhelm, Amsterdam, Erdöl in der Weltwirtschaft, 927.
Mautner, Dr. Wilhelm, Amsterdam, „Unitization" der Ölfelder, 1169.
Mautner, Dr. Wilhelm, Amsterdam, Erdöl, Erdölreserven und Energiewirtschaft, 1229.
Mayer, Ing. Nikolaus, Wien, Über den Reaktionsmechanismus des Krackens, 1248.
Mettgenberg, Dipl.-Ing. P., Köln-Deutz, Flüssige Brennstoffe für Dieselmotoren, 81.
Metzger, Dr.-Ing. Hans, Danzig-Langfuhr, Die Viskositätskennzahlen bituminöser Stoffe und deren gesetzmäßige Beziehungen untereinander, 686.
Morgenstern, Dr. Max, Wien, Qualitätsbedingungen bei Rohbenzinlieferungen, 527.
Möller-Fernau, Ing. W., Altona, Temperaturmessung in Öltanks, M I 11 (88).
Möller-Fernau, Ing., Altona, Barrels, M II 11 (236).
Müllerried, Dr. Friedrich K. G., Mexiko, Eine neue Erdölzone in Mexiko? 1996.
Naphtali, Dr. M., Berlin-Wilmersdorf, Technische Herstellung von wasserfreiem Aluminiumchlorid, 55.
Naphtali, Dr. Max, Berlin-Wilmersdorf, Gummi im Krackbenzin, 784.
Nastukoff, Prof. A. M., und Davidoff, A. A. jr., Moskau, Über die chemische Zusammensetzung des Formolits, 780.
Nawratzki, Dr. Kurt, Berlin, Wiederaufnahme und Vertiefung eingestellter Schächte in Boryslaw-Tustanowice und ihre Rentabilität, 1100.
Neumann, N., Moskau, Die Anlagen der „Asneft" in Batum, 478.
Noack, Dr. Fritz, Berlin-Schlachtensee, Neue Wege zur wirtschaftlichen Beschaffung flüssiger Brennstoffe, M III 9 (348).
Nowack, Dozent Dr. Ernst, Mattsee bei Salzburg, Die bisherigen Ergebnisse der Erdölbohrungen in Albanien, 995.
Ostermeier, J. B., Althegnenberg (Oberbayern), Über den Nachweis von Antiklinalen und Synklinalen durch erdmagnetische Messungen, 325.
Ostwald, Wa., Heppenheim a. d. B., Alkoholkraftstoffe und Spritbeimischungszwang, M X 4 (1070).
Pacher, W., Wien, Etagengaslifts für die Ölförderung aus tiefen Bohrlöchern, 844.
Pachtner, Dipl.-Ing. Fritz, Düsseldorf, Luft als Hilfsmittel bei der Bekämpfung von Öltankbränden, 18.
Pachtner, Dipl.-Ing. F., Düsseldorf, Der Feuerschutz der Betriebe und Anlagen der Ölindustrie, 714.
Pachtner, Dipl.-Ing. F., Düsseldorf, Automatischer Kraftstoffverkauf, 1077.
Pachtner, Dipl.-Ing. F., Düsseldorf, Ein Beitrag zur Frage des Schutzes von Tanks, Großtanks und Flüssigkeitsbehältern durch inerte Gase, M II 14 (236).
Pachtner, Dipl.-Ing. F., Düsseldorf, Marktanalytische Untersuchungen einer Kraftfahrzeugbetriebsstoffe herstellenden Firma, M XI 8 (1124).
Pannewitz, E., Berlin (Tegel), Über die Untersuchung des Insektenvertilgungsmittels „Flit", 159.
Paul, Dipl.-Ing. Walter, Bochum, Die Schmierölverdünnung und deren Einfluß auf die Reibung und die Temperaturen in den Lagern, M I 7 (88).
Petunnikov, Dipl. Berging. Gr., Belgrad, Erdölvorkommen an den Ausflüssen des Euphrat, 1107.
Piatti, Dr.-Ing. L., Berlin, Über die Reinigung gebrauchter Kompressorenöle, M XI 7 (1124).
Piotrowski, Dipl.-Ing. W. v., und Winkler, Dr.-Ing. J., Drohobycz, Kracken von gesättigten gasförmigen Kohlenwasserstoffen, 763.
Pleuger, Ing. Friedrich Wilhelm, Berlin, Die Entwicklung der Unterwasserpumpen, 840.
Prandstetten, Direktor P. P., Wien, Die moderne Großdestillation des Erdöls, 1209.
Pyhälä, Ing.-Chemiker Berging. Ewald, Helsinki (Finnland), Die praktische Ausführung des Schwitzverfahrens bei der Paraffinfabrikation in theoretischer Beleuchtung, 115.
Pyhälä, Ing.-Chemiker Berging. Ewald, Helsinki (Finnland), Der Verbrauch an Motorenbetriebsstoffen in Finnland, M IV 6 (450).
Pyhälä, Ing.-Chemiker Berging. Ewald, Helsinki (Finnland), Zur Bestimmung der schmirgelnden Bestandteile in den konsistenten Fetten, M IX 3 (982).
Rakusin, Prof. M. A., Moskau, Wachsarten und Bogheadkohle als Muttersubstanzen der inaktiven Bestandteile des Erdöls, 279.
Rakusin, Prof. M. A., Moskau, Die Pflanzenharze als Muttersubstanz der optisch-aktiven Bestandteile des Erdöls, 1055.
Rentsch, Dr.-Ing. Dr. rer. pol., Frankfurt a. M., Regiearbeit und Unternehmerschaft im neuzeitlichen Straßenbau, A X 7 (1022).
Richter, Dipl.-Ing. W., Hamburg, Druckschmierung oder Spritzschmierung bei Kraftwagenmotoren, M VII 3 (758).
Rosenberg, Dr. J., Berlin, Darstellung des Edeleanu-Verfahrens, 137.
Salmony, Dipl.-Ing. Chem. Dr. phil. A., Berlin, Fortschritte in der rationellen Verarbeitung von Rohölen (Prozeß Seelig), 1015.
Schaffer, Ing. Hans, Berlin, Über einen neuen Ölzähigkeitsmesser, M IX 4 (982).
Schmidt, Dr. Benno, Leipzig, Die Mineralöle im deutschen Güterverkehr 1928, 249.
Schmidt, Dr. Benno, Leipzig, Die Mineralöle im deutschen Güterverkehr 1929, Ch XXIII 2 (1164).
Schmidt, Dr. Benno, Leipzig, Die Standorte der deutschen Erdölindustrie, 637.
Schmidt, Prof. Dr. Walther, Hamburg, Beiträge zur Wirtschaftsstatistik des Asphalts, 863, 948, A X 5 (1022), A XI 8 (1164), A XII 4 (1264).
Schneider, Dr.-Ing. Erwin, Karlsruhe, Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern, 221, 337.
Schwarz, Techn. Rat Ing. Robert, Die Entwicklung der Welt-Erdölindustrie, 809.
Schweiger, Bohring. B., Libusza-Biecz (Klein-Polen), Die Rentabilitätsaussichten der Erdölgruben in West-Klein-Polen, 653.
Siebeneck, Ing. Hans, Eine moderne deutsche Großdestillation in Baku, 1257.
Singer, Dr. Leopold, Wien, Der Krackprozeß im Lichte der russischen Erdölindustrie, 482.
Singer, Dr. Leopold, Wien, Vorschläge zur Vorbehandlung und Entwässerung von Ölen, 692.
Singer, Dr. Leopold, Wien, Allgemeines über Vorbehandlung und Entwässerung von Ölen, 868.

766674

Singer, Dr. Leopold, Wien, Neueres über die Entfärbung von Mineralölen, 1220.
Singer, Dr. Martin, Bukarest, Einiges über Verdampfen, Destillieren, Dephlegmieren, Kondensieren, Rektifizieren und Fraktionieren, unter besonderer Berücksichtigung der Petroleumindustrie, 292.
Sobek, Ing. Paul, Wien, Eine neue Spezialpumpe für die Petroleumindustrie, 597.
Spausta, Dr. techn. Ing. Franz, Wien, Nachweis und quantitative Bestimmung von Schwefelkohlenstoff in Kraftfahrstoffen, M VII 7 (758).
Staab, A., Karlsruhe, siehe unter Tausz.
Stäger, Dr. H., Baden (Schweiz), Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis, 447, 605, 671.
Stahl, A. F. v., Uusikirkko Vpl. (Finnland), Sind Kalke als Muttergesteine des Erdöls zu werten? 6.
Stahl, A. F. v., Uusikirkko Vpl. (Finnland), Betrachtungen über Fehlbohrungen und ihre Ursachen, 429.
Stahl, A. F. v., Uusikirkko Vpl. (Finnland), Die Permformation und das Erdöl, 838.
Stahl, A. F. v., Uusikirkko Vpl. (Finnland), Die Ablagerungen von Salzwasserfaulschlamm in Rußland und Persien, 998.
Stein, Ing. Paul, Haarlem (Holland), Über krumme Tiefbohrungen, 727.
Steinitz, Dipl.-Ing. Ernst W., Berlin-Wannsee, Die Forschungen auf dem Gebiete des Brennstoffklopfens, M V 11 (612).
Steinitz, Dipl.-Ing. Ernst W., Berlin, Die Bedeutung des Benzols in englischer Betrachtung, M VIII 8 (882).
Steinitz, Dipl.-Ing. Ernst W., Berlin-Wannsee, Betriebsstörungen an Kraftwagen und ihr Zusammenhang mit den Betriebsstoffen, M XI 9 (1124).
Stransky, George K., Wien, Hochofenschlacke und ihre Bedeutung im österreichischen Straßenbau, A VIII 1 (870).
Stutzer, Prof. O., Bergakademie Freiberg (Sa.), Ein Überblick über Südamerikas Ölfelder, 829.
Sundberg, Karl, Stockholm, Prospektieren auf Öl mit elektrischen Methoden, 317.
Szalai, Betriebsleiter Stefan, Tileagd (Rumänien), Vorrichtung und Methode zur Bestimmung der Farbe von Mineralölen und ähnlichen Stoffen und Bestimmung des Mengenverhältnisses in Ölgemischen, M VI 7 (674).
Tausz, Prof. J., und Staab, A., Karlsruhe (Baden), Beiträge zur Kenntnis der Schmieröle, 1029, 1117.
Tropsch, H., Prag, und Koch, H., Mülheim a. d. Ruhr, Über das synthetische Benzin aus Wassergas, 157.
Trouilloud, Chefingenieur P. J., Pechelbronn, Über die Ergebnisse der Einführung des pennsylvanischen Seilbohrverfahrens in der Erdölkonzession Pechelbronn, 12.
Truesdell, Paul, Universal Oil Products Co., Chicago, referiert von Singer, Dr. Leopold, Wien, Sicherung des Treibmittelbedarfes in Ländern ohne eigene Rohölproduktion, 525.
Typke, Dr., Berlin, Neuere Prüfmethoden zur Feststellung des Zustandes von Transformatoren- und Schalterölen, M I 5 (88).
Urschler, Ing. Franz, Wien, Bedeutung der Rückschlagventile an Ölleitungen für die Ölökonomie der Lokomotiven unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung hochwertiger Zylinderöle, M I 3 (88).
Viennot, Dr. Pierre, Chef des Travaux de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Paris, Die Erdölsuche im Pyrenäenvorlande, 421, 645.
Vignat, Ing., Paris, Über die Verwendung von Bohrdiamanten, 431.
Voitländer, Dr.-Ing. Rolf, München, Untersuchungen an einem neuen Apparat zur Beurteilung der Schmierfähigkeit von Ölen, M IV 5 (450).
Walther, Dipl.-Ing. C., Berlin, Das Viskositäts-Temperaturdiagramm, 755.
Walther, Dipl.-Ing. C., Berlin, referiert von Walder, Ing. Max, Wien, Schmiermittel, 975.
Walther, Dipl.-Ing. C., Berlin, Die Druckabhängigkeit der Viskosität, M VIII 3 (882), M XII 19 (1224).
Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M. van, Schloß Hainfeld (Steiermark), Entwicklung und Schwierigkeiten bei der Petroleum-„Conservation" in den Vereinigten Staaten von Amerika, 305.
Weise, Dipl.-Ing. Ernst, Schwerte (Ruhr), Neuzeitliche Verfahren der Teerdestillation, 499, 577.
Weiß, G., Berlin, Die Rückgewinnung flüchtiger Lösungsmittel, 820.
Weiß, Gertrude, Berlin, Corellis neuer Apparat zur Bestimmung des Raffinationsgrades des Benzins, 1021.
Weißenberger, Dozent Dr. G., Berlin, Das Tetralinverfahren zur Reinigung und Erhaltung des Rohrnetzes, 855.
Wernekke, Geh. Regierungsrat, Berlin-Zehlendorf, Naturgas in Kalifornien, 735.
Wichert, Dr.-Ing. Paul, Berlin, Die Konstruktion des Bindemittels in Asphaltstraßendecken, 239.
Winkelmann, Chemiker Ernst, Korneuburg bei Wien, Über die Färbung von Mineralschmierölen, M V 10 (612).
Winkler, Henry v., Reval, Der estländische Brennschiefer als Ölquelle, 737.
Wischin, Dr. R. A., München, Deutschlands Selbstversorgung mit Benzin aus Braunkohle, 52.
Wolf, Ing. K., Wien, Angewandte Schmiertechnik und Energiewirtschaft, M VI 3 (674).
Zapletal, Privatdozent Dr. K., Mährisches Landesmuseum, Brünn, Die mährische Flyschzone und die miozäne Vortiefe mit Rücksicht auf die Ölführung, 1180.
Zimmermann, Direktor Alois, Wien, Die Versicherung von Mineralölprodukten auf der Donau, 142.

* * *

Aluminiumanstrich und -folie als Schutzüberzug für Tankanlagen der Mineralölindustrie, L I 11 (716).
Apparat zur Bestimmung von Abweichungen des inneren Durchmessers von Röhren u. dgl., 430.
Asphalt als Schutz- und Dichtungsmittel, 956.
Asphalt im Gleisoberbau, 794.
Aus der deutschen Erdölindustrie im nördlichen Hannover, 558.
Betriebsstoffsteuer und Technik des Landstraßenbaues in den Vereinigten Staaten, 107.
Bowser Xacto Sentry Tankanlagen, L I 2 (716).
Das Problem der Spiritusbeimischung zum Benzin in Polen, M IX 9 (982).
Der Bosch-Öler, M II 3 (236).
Der deutsche Mineralölhandel im Jahre 1929, 285.
Der Hortonspheroid-Tank, L II 18 (858).
Der „REF"-Brennstoff-Reiniger, M XII 11 (1224).

Der zollfreie Veredelungsverkehr in Deutschland, M XII 9 (1224).
Die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe, 529.
Die Betriebsstoffmeßvorrichtungen S. I. A. M. Type der Société industrielle d'Appareils Mécaniques, Levallois-Perret, L II 10 (858).
Die Betriebsstoffversorgung im europäischen Automobilverkehr, M VIII 13 (882).
Die deutschen Teerdestillationen im Jahre 1928, 240.
Die hydraulische Benzinlagerung und ihre Sicherheit im Brandfalle, L II 8 (858).
Die Lebensdauer von Tankschiffen, L II 19 (858).
Die Löschung von Bränden leichter Kohlenwasserstoffe, L II 15 (858).
Die neuen Anlagen im Antwerpener Mineralölhafen, L II 24 (858).
Die neuen Tiefbohrungen im Erdölgebiet von Hannover, 1095.
Die persische Erdölindustrie, 657.
Die polnische Erdölindustrie im Jahre 1929, 565.
Die Prüfung der Schmiermittel, M V 3 (612), M VI 9 (674), M VII 11 (758), M VIII 4 (882).
Die Verwendung von Aluminiumfolie als Schutzüberzug für Tankanlagen, Tankwagen und Rohrleitungen in der Erdölindustrie, L II 17 (858).
Die Verwendung von Stahl für Transport- und Verkaufsanlagen von Betriebsstoffen, L III 1 (1084).
Die zum Straßenbahnbetrieb geeigneten Schmieröle, M I 14 (88).
Düsen-Kalibrier-Maschinen und Durchflußmesser, M II 13 (236).
Ein neuartiger Benzin- und Benzol-Abscheider, L I 8 (716).
Ein neues Ventil für Benzintanks, L I 8 (716).
Ein neues Verfahren zur Behandlung von Dampfphase-Krackbenzin, 782.
Ein Rundgang durch die 7. internationale Erdölausstellung in Tulsa, 1198.
Eine neue Vorrichtung zum Schwitzen von Paraffin, 1217.
Entwurf eines österreichischen Normblattes für „Teer für Straßenbauzwecke", 504.
Erdöl auf der zweiten Weltkraftkonferenz, M VIII 9 (882).
Erhöhung der Farbenbeständigkeit von gekracktem Benzin, Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage, 56.
Gerät zur Messung der augenblicklichen Durchflußmenge in Flüssigkeitsleitungen, L I 9 (716).
Hydraulischer Rotary-Antrieb, Patent G. P. Lehmann, 193.
Internationaler Bohrtechnikerverband, Preisausschreiben, Heft 14.
Kolloidaler Graphit als Schmiermittel, M XII 13 (1224).
Meßapparaturen für Benzinzapfstellen, L I 3 (716).
Mitteilungen des Internationalen Bohrtechnikerverbandes „I. B. V.", Heft 10, 27, 49.
Nahtlose DMW-Tombakschläuche in der Erdölindustrie, L I 10 (716).
Neuartige Hochleistungszapfanlagen, L I 5 (716).
Neue österreichische Normblattentwürfe für Bohrfette und -öle, M IX 9 (982).
Neue Probleme der Tanklagerung von Mineralölprodukten, L II 13 (858).
Neuere Untersuchungsmethoden von Straßenbaustoffen und Straßendecken, 947.
„Oilfilm", ein neues künstliches Schmiermittel, M XII 12 (1224).
Schutz der Tanks gegen Vergasung, L I 1 (716).
Sir Henry Deterding über die französische Erdölindustrie, 661.
Sitzung des Ausschusses 9 — Schmiermittel — des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik, M III 10 (348).
Tagung des Asphaltausschusses der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, 590.
Überblicke und Ausblicke aus der Mineralölwirtschaft, 57.
Über die Beseitigung des Blauschimmers (Fluoreszenz) bei Mineralölen, Harzen und anderen Ölen (Entscheinung), M IX 8 (982).
Verfahren zur Reinigung von Krackrückständen, 284.
Vorläufiges Merkblatt für die Oberflächenbehandlung von Straßendecken mit Kaltasphalt, 957.
Zur Bestimmung der schmirgelnden Bestandteile in den konsistenten Fetten, M IX 3 (982).

Diverses:

Aus der Praxis der Betriebstofflagerung: 716, 858.
Aus der Praxis des Straßenbaues: 254, 381, 514, 595, 695, 800, 961, A X 9 (1022), A XI 13 (1164), A XII 7 (1264).
Bücherschau: 44, 78, 100, 169, 267, 355, 392, 420, 444, 497, 524, 541, 575, 604, 616, 643, 680, 708, 722, 762, 786, 828, 886, 911, 971, 984, 1014, 1026, 1053, 1076, 1116, 1127, 1155, 1168, 1215, 1225, 1255, 1266.
Finanzielle Chronik: 76, 99, 133, 216, 303, 353, 389, 418, 437, 574, 598, 806, 825, 854, 874, 909, 1010, 1024, 1071, 1152, 1166, 1265.
Fortschritte der Technik: 33, 124, 259, 570, 597, 701, 745, 759, 823, 883, 1007, 1047, 1084, 1110, 1213, 1250.
Geschäftliche Nachrichten: 46, 170, 268, 336, 392, 420, 604, 644, 670, 788, 862, 874, 886, 984, 1114, 1216, 1228.
Marktberichte: 168, 301, 334, 416, 496, 523, 571, 573, 603, 616, 644, 670, 680, 706, 717, 720, 749, 762, 788, 808, 828, 852, 860, 872, 886, 907, 946, 970, 983, 1009, 1023, 1051, 1075, 1090, 1115, 1127, 1152, 1168, 1214, 1225, 1254.
Personales: 41, 70, 88, 128, 163, 212, 260, 296, 331, 384, 410, 433, 492, 518, 544, 569, 614, 632, 666, 757, 805, 822, 849, 858, 906, 939, 967, 983, 1005, 1022, 1050, 1073, 1110, 1164, 1212, 1223, 1252, 1265.
Produktion: 35, 89, 129, 165, 435, 493, 908, 940, 1007, 1112, 1125, 1149, 1212.
Situationsbericht: 42, 76, 97, 133, 164, 207, 237, 265, 302, 332, 349, 385, 417, 440, 467, 494, 522, 550, 572, 601, 615, 641, 667, 678, 705, 718, 747, Ch V 1 (786), Ch VI 1 (824), Ch VII 1 (824), Ch VIII 1 (848), Ch IX 1 (870), Ch X 1 (870), Ch XI 1 (882), Ch XII 1 (910), 945, Ch XIII 1 (970), Ch XIV 1 (982), Ch XV 1 (1008), Ch XVI 1 (1022), Ch XVII 1 (1050), Ch XVIII 1 (1070), Ch XIX 1 (1084), Ch XX 1 (1114), Ch XXI 1 (1124), Ch XXII 1 (1148), Ch XXIII 1 (1164), Ch XXIV 1 (1212), Ch XXV 1 (1224), Ch XXVI 1 (1252).

Sprechsaal: 34, 162, 350, 381, 491, 822, 939, 983, 1148, M XII 17 (1224).
Verarbeitung und Verteilung: 38, 71, 93, 130, 167, 208, 263, 296, 368, 411, 519, 545, 637, 703.
Wissenschaftliche Nachrichten: 126, 162, 194, 331, 434, 517, 614, 663, 822, 850, 858, 870, 879, 968, 1006, 1073, 1110, 1224, 1264.

II. Alphabetische Übersicht.

Adler, Erich, G. m. b. H., Berlin 599.
Afrika 96.
A. G. d. Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik, Wien 761.
A. G. für Asphaltierung und Straßenbau, Preßburg 874.
A. G. für Kohlendestillation, Düsseldorf 353.
Allweiler Gotthard, Pumpenfabrik A. G., Radolfzell 136.
Argentinien Ch I 6 (674), Ch XVI 8 (1022), 1152.
Askaniawerke A. G. vorm. Central-Werkstatt Dessau und Carl Bamberg, Friedenau, Dessau 854.
Australien Ch IV 5 (748), Ch X 8 (870).
„Baltoil" Mineralölhandels- und Tankanlagen A. G., Danzig 761.
Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage 761.
Belgian Benzine Company, Brüssel 391.
Benzol-Verband G. m. b. H., Bochum 854.
Bergwerksgesellschaft Dahlbusch, Gelsenkirchen 600.
Berliner Asphalt-Gesellschaft Kopp & Cie. A. G., Berlin 803.
Bituma Bergbau und Chemische Industrie A. G., Karlsbad 1168.
„Bitumuls" A. G., Prag 1168.
Bitumuls Kaltasphalt A. G., Berlin 964.
Böhmische Petroleum-Raffinerie A. G., Kolin 354.
Bolivien Ch XI 3 (882).
Brennkrafttechnische Gesellschaft E. V., Berlin 823.
Bulgarien 298.
Carbo-Union-Verein für chemische Industrie A. G., Frankfurt a. M. 134.
China Ch XIX 7 (1084).
Cities Service Co., New York 439.
Compagnie des Produits Chimiques et Raffineries de Berre, Paris 909.
Compagnie financière belge des pétroles, Brüssel 354.
Compagnie Franco Polonaise des Pétroles S. A., Paris 1010.
„Concordia" Rumänische Petroleumindustrie A. G., Bukarest 761.
Continental-Asphalt A. G., Hannover 516, 874.
Continentale Teerbaustoff Ges. m. b. H., Frankfurt a. M. 516.
Crédit Générale des Pétroles S. A., Paris 1024.
Dänemark Ch X 7 (870).
Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. A. G., Braunschweig 760, 825.
„Danubia" A. G. für Mineralölindustrie, Regensburg 760, 1166.
„Derop" Deutsche Vertriebs Gesellschaft für Russische Öl-Produkte A. G., Berlin 825.
Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft, Hamburg 574, 599.
Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft, Zweigniederlassung Köln 825.
Deutsche Asphalt A. G., Hannover 700.
Deutsche Bergin A. G. für Kohle- und Erdölchemie, Heidelberg 134.
Deutsche Sinclair-Petroleum G. m. b. H., Köln 825.
Deutsche Vacuum Oel A. G., Hamburg 600.
Deutschland 35, 38, 71, 89, 93, 129, 130, 167, 208, 411, 435, 519, 545, 637, 703, Ch III 4 (746), Ch V 5 (786), Ch VII 7 (824), Ch VIII 2 (848), Ch IX 1 (870), Ch X 6 (870), Ch XII 3 (910), Ch XIII 2 (970), Ch XV 2 (1008), Ch XVIII 6 (1070), Ch XIX 4 (1084), 1112, Ch XX 2 (1114), Ch XXI 2 (1124), 1125, 1149, Ch XXIII 2 (1164), 1212, Ch XXV 7 (1224), Ch XXVI 7 (1252).
„Ebag" Erdölbergbau A. G., Celle 600.
Eisenbahnmaterial-Leihanstalt G. m. b. H. in Liqu., Berlin 599.
Eisenbahn-Verkehrsmittel A. G., Berlin 418, 883.
Ekuador Ch XI 7 (882).
England 263, Ch VII 8 (824).
English Steel Corporation Ltd., London 77.
Erdölwerk Doria, Hannover 389.
Estland 263.
Financiering Maatschappij voor buitenlandschen Wegenbouw (Finaweg), Amsterdam 966.
Flintkote & General Advisory Ltd., London 874.
Francke-Werke A. G., Bremen 1167.
Frankreich 40, 94, 299, Ch XI 6 (882), Ch XII 7 (910), Ch XXIII 7 (1164).
Französisch-Indochina 132.
Galizische Naphta-Aktiengesellschaft „Galicja", Drohobycz 1013.
General Asphalt Company, Philadelphia 516.
Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich 134.
Gewerkschaft Wagner, Hannover 1167.
Hahnerol Oelwerke A. G., Hannover 353, 827.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg 1167.
I. G. Farbenindustrie A. G., Ludwigshafen a. Rh. 598, 1071.
Industria Romana de Petrol (I. R. D. P.) S. A., Bukarest 304.
Internationale Petroleum Ausstellung, Tulsa 807.
Irland Ch XXII 6 (1148).
Italien 95, 703, Ch XV 6 (1008), Ch XXI 6 (1124).
Jugoslawien 91, 95.
Kaltasphalt-Straßenbau Gesellschaft m. b. H. in Liqu., Wien 516.
Kanada 92, 1114.
Kolumbien 92.
Koninklijke Nederlandsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage 1167.
Koudasfalt N. V., Utrecht A XI 16 (1164).
Landes-Naphta-Verein, Lemberg 220.
Lettland Ch XXIII 7 (1164).
Linke-Hofmann-Busch-Werke A. G., Breslau 574.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen a. Harz 99, 574.
Marokko Ch XIV 3 (982).
Maschinenfabrik Louis Bochmann, Wien 826.
Mexiko Ch I 6 (674), Ch III 6 (746), Ch IX 8 (870), Ch X 8 (870), Ch XI 3 (882), Ch XIII 8 (970).
Mineralölgewinnungs- und Handels A. G., Prag 825.
Mineralölraffinerie vorm. August Korff A. G., Bremen 600.
Mineralöl Transport und allgemeine Handels A. G., Wien 134.
Mineralöl- und Asphaltwerke A. G. (Mawag), Berlin 133, A X 13 (1022).

Mineralölwerke Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Komm.-Ges., Berlin 389, 418.
Motorenfabrik Deutz A. G., Köln-Deutz 761.
Nagel & Co., Wien 135.
Naphta-Industrie und Tankanlagen A. G. (Nitag), Berlin 806.
Neuseeland Ch IX 8 (870).
Niederländisch-Westindien 132.
Norddeutsche Mineralöl (Nordöl) A. G., Hannover 99.
Norwegen 519, Ch XV 6 (1008), Ch XXVI 7 (1252).
Öllager A. G., Hamburg 600.
Österreich 75, 94, 131, 167, 300, 386, 415, 435, Ch II 5 (702), 703, Ch IV 5 (748), Ch VI 5 (824), Ch X 2 (870). 908, 940, Ch XIII 3 (970), Ch XVII 5 (1050), Ch XXII 2 (1148).
Österreichische Agmi A. G., Wien 135.
Oilwell Supply Co., London 910.
„Olex" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Wien 135.
„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Berlin 825.
„Ostia" A. G. für chemische und Mineralölindustrie, Prag 76.
Palästina 96.
Peru Ch XIV 3 (982).
„Petrol Bucuresti" A. G. für Petroleumindustrie, Bukarest 391, 1072.
Petroleumunternehmen „Joan Grigorescu" A. G., Targoviste 77.
Petrolifer Rohöl-Comp., Hannover 759.
„Petrolul Romanesc" S. A., Bukarest 1072.
Pintsch Julius A. G., Berlin 759.
„Pionier" Sp. Akc., Lemberg 390.
Polen 35, 129, 166, 436, Ch I 5 (674), Ch II 6 (702), Ch III 5 (746), Ch IV 1 (758), Ch VIII 7 (848), Ch IX 6 (870), Ch X 6 (870), Ch XI 2 (882), Ch XIII 7 (970), Ch XV 6 (1008), Ch XIX 5 (1084), Ch XXII 6 (1148), Ch XXIII 7 (1164), Ch XXIV 6 (1212), Ch XXVI 8 (1252).
„Prahova" Rumänische A. G. für Petroleumindustrie, Bukarest 391.
Prometheus-Werke A. G., Hannover 600.
Prospector Institut für praktische Geophysik und Geologie, Frankfurt a. M. 1071.
Quaker State Oil Refining Co., Oil City 303.
Raky Anton, Tiefbohr A. G., Salzgitter 1166.
Redeventa A. G. für Petroleumindustrie, Bukarest 304.
„Redeventza" Litauisch-Rumänische Petroleumhandels- und Industrie A. G., Memel 440.
Rheinische Naphta-Industrie A. G., Bonn 883.
„Romolea" Rum. A. G. für Petroleumindustrie und -Handel, Bukarest 77.
„Ropa" Petroleum Industrie A. G., Linz 135.
Rumänien 35, 95, 165, 212, 264, 520, Ch III 6 (746), Ch IV 3 (758), Ch VII 8 (824), Ch VIII 8 (848), Ch X 7 (870), Ch XI 4 (882), Ch XIV 3 (982), Ch XIX 7 (1084), 1112, Ch XX 4 (1114), Ch XXI 7 (1124), Ch XXIV 7 (1212).
„Runcu", Petroleum A. G., Antwerpen 1071.
Rußland 36, 40, 91, 299, 493, Ch III 7 (746), Ch IV 3 (758), Ch IX 6 (870), Ch XI 5 (882), Ch XII 2 (910), Ch XV 7 (1008), Ch XVIII 6 (1070), Ch XIX 6 (1084), 1113, Ch XXI 8 (1124), Ch XXIV 6 (1212).
Schliemann & Co., Asphaltfabrik und Teerdestillation A. G., Hannover-Linden 874.
Schweden 132, Ch X 7 (870), Ch XXIV 7 (1212).
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co., Schwelm 134.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Wien 135.
Shell Gas and Electric Company Ltd., San Francisco 440.
Shell Petroleum A. G., Wien 135.
Shell Transport and Trading Co., London 391, 701.
Società Anonima Industrie Carburanti Asfalto (S. A. I. C. A.), Roma 136.
Società anonima „Star Oil", Genova 136.
Società „Benzitalia", Rom 855.
Società Petrolea, Roma 136.
Société Alsacienne d'Exploitations minières „Sadem", Mülhausen 884.
S. A. d'Exploitations minières Pechelbronn, Straßburg 826.
Société Française des Pétroles de Malopolska, Paris 216.
Sociétés Réunies des Pétroles Fanto S. A., Genf 825, 855.
Société Royale de Pétrole A. G. für rumänische Erdölindustrie, Bukarest 390.
Spanien 520.
„Speranta" A. G. für die Ausbeutung von Bergprodukten, Bukarest 391.
Standard Oil Co. of Indiana, Chicago 440.
Standard Oil Co. of Ohio, Cleveland 1072.
„Steaua Romana" Aktiengesellschaft für Petroleumindustrie, Bukarest 884.
Straßenbau-Einkaufs-G. m. b. H., Köln 700.
Stuag Österreichische Straßenbauunternehmung A. G., Wien A X 15 (1022).
Südkarpathische Mineralölraffinerie und Handels A. G., Mukačevo 826.
Sussmann Wolf, Bukarest 574.
Syrien Ch XI 6 (882).
The Texas Company, New York 827.
Tiefbohr Aktiengesellschaft vorm. Fauck-Schenk, Mähr.-Ostrau-Witkowitz 1071.
Tschechoslowakei 35, 90, 299, Ch VII 8 (824), Ch IX 5 (870), Ch XVI 8 (1022), Ch XIX 5 (1084), 1112, 1127, 1150.
Türkei 91, Ch XIII 7 (970), 1113, Ch XX 3 (1114), 1152.
Ungarische Eisenbahnverkehrs A. G., Budapest 354.
Ungarn 95, 296, Ch IV 2 (758), Ch IX 5 (870), 908, Ch XII 2 (910), Ch XIII 8 (970), Ch XV 6 (1008), Ch XX 3 (1114), Ch XXI 7 (1124), Ch XXV 8 (1224).
United Limmer and Vorwohle Rock Asphalte Co. Ltd., London A X 15 (1022).
Vacuum Oil Company Sp. Akc., Czechowice 390.
Venezuela Ch III 6 (746), Ch VIII 8 (848), Ch XI 7 (882), Ch XIV 3 (982).
Verband Deutscher Kaltasphaltfabriken, Frankfurt a. M. 700.
Verband Österreichischer Mineralöl-Großimporteure, Wien 1265.
Vereinigte Staaten 96, 519, 704, Ch IV 4 (758), Ch IX 6 (870), Ch X 8 (870), Ch XIV 3 (982), Ch XV 7 (1008), Ch XIX 6 (1084), Ch XXI 6 (1124).
Vereinigung deutscher Kaltasphaltfabriken G. m. b. H., Frankfurt a. M. 964, A XI 15 (1164).
Vereinigung für neuzeitlichen Straßenbau e. V., Frankfurt a. M. 874.

Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse G. m. b. H., Essen A X 15 (1022).
„Vesta" Slowakische Mineralölindustrie A. G., Bratislava 826.
Wegelin August, A. G., Kalscheuren b. Köln, A X 15 (1022).
Weinberg Hermann, Hamburg 1071.
Westfälische Mineralöl- und Asphaltwerke W. H. Schmitz, K. G., Dortmund 439.

Personales.

* vor einzelnen Namen bedeutet, daß der betreffenden Personalnotiz ein Bild beigegeben ist.

Archbold, J. F. 262.
Arndt, Dr.-Ing. h. c. Siegfried 614.
Aschan, Prof. Dr. Ossias 614.
Atanasiu, J. 1164.
Augur, V. J. 410.
Avery, J. Thornton 823.

Bacon, Chem. Charles W. 518.
Balasinovici, Ing. Eugen 544.
Barneson, Lionel 262, 331.
Barnett, Sir W. 1252.
Beale, I. E. 1050.
Becke, Prof. Dr. Friedrich 433.
Bell, A. M. 758.
Bensmann, Generalkonsul Hermann 384.
*Bielski, Prof. Ing. Z. S. 1022.
Black, Sir Frederik N. 787.
*Blau, Dr. Heinrich 261.
Boaden, Ing. E. 1164.
Boie, Ernst 1252.
Borchsenius, C. 822.
*Borelli, Dir. Hermann 569.
*Bosch, Geh. Rat Dr. Carl 1022.
Bradenthaler, Ing. R. R. 128.
Brennecke, Emil 518.
Breuer, R. 823.
Brockh, Hugo de 262.
Brown, A. 331.
Brunck, Dr. Otto 823.
Bruyn, C. B. de 544.
Bryant, O. W. 1005.

Cartwright, Holmann 518.
Choate, Rob. R. 410.
Clark, John D. 666.
Coolidge, Calvine 296.
Correa, W. H. 518.
Coxon, Mister C. H. 787.
Cushmann, J. M. 420.

Day, Henry Mason 544.
Deckers, M. J. 758.
Dietzius, Alex 70.
Dillawey, Ed. J. 758.
Dittler, Ing. Dir. Karl 128.
*Doelter, Hofrat Professor Dr. Cornelio 967.
Doheny, Eduard L. 128.
Donoghue, David F. 822.
Dorman, Jean 1252.
*Drucker, Richard 1265.
Duden, Prof. Dr. P. 128.
Dundas, Henry 758.

Eberlein, E. 666.
Edsell, A. L. 1006.
Eminowicz, W. v. 1212.
Ernst, Henry M. 262.

Fabian, Kom. Rat Oskar 858.
Feind, Dir. 518.
Ferguson, H. L. 1005.
* Fischer, C. J. 1212.
*Fleischhauer, Dir. Hermann 1006.
Folger, Henry Clay 758.
Frolich, P. K. 1111.
Frühling, Ing. Alfred 1111.

Gahlen, Hugo von 162.
Ganšin S. M. 1252.
Ganzoni, Antonio Filippo 758.
Getty, George F. 758.
Ghica, Ing. J. 1212.
Gibbs, E. C. 410.
Goldberg, Berthold 544.
Goldberg S. 1252.
Graetz, Leo 983.
Gray, K. W. 1050.
Greeven, E. 666.
Griffel, Chaim 1073.
Grosescu, Dr. H. 1212.
Grünfeld, Ladislaus L. 1073.
Gubkin, Prof. B. 570.

Harbort, Prof. Dr. phil. Erich 70.
Harneit, Emil 907.
Hauck, T. B. 666.
Haymans, Dr. Constantin 70.
Hayn, Max Theodor 70.
Herschan, Max 410.
Higgins, Charles M. 1006.
Himmelbauer, Dr. R. 544.
Hlauschek, Ing. Otto 128.
Holmes, R. C. 823.

Jacobini, Oreste 666.
Johnston, Charles Marshal 666.
Junkers, Prof. Dr. 162.

Kapeljušnikov, Ing. 1252.
Kauenhowen, Dr. Walter 758.
Keating, Paul Leroy 758.
*Kind, Ing. Richard 1223.
Klemer, Alois 128.
Klespar, Zentraldir. Otto 518.
Krahman, Dr. R. 614.
Krasnoff, Direktor 1050.
Krebbs, Ch. M. 331.
*Krejci-Graf, Prof. Dr. Karl 128.
Krylow, A. J. 1006.
Kühne, Paul 433.
Kukuk, Bergassessor Dr. phil. 758.
Kulhawy, Dr. Rudolf 518.
Kulow, Alfred 1005.
Kunreuther, Karl 823.

Laas, Reinhold E. 758.
Laserson, Simon 823.
*Laske, Bergwerksdir. E. 936.
*Lehner, Dir. Dr. Ernst 492.
Leuthner, Hofr. Dr. Otto 544.
Lichtenstern, Dr. Richard 70.
Linstow, von 261.
*Löwbeer, Dir. Arthur 410.
Lotze, Notar Albr. 569.
Lovejoy, John W. 1006.
Lukawiecki, Stanislaw 758.
Lutton, J. B. 758.
Luykx, N. G. M. 907.

Mackenzie, Dr. K. G. 968.
Marcel, M. L. 331.
Marcovici-Cleja, Simon 968.
Matsuura Maseo, Ing. 163.
Matsuzawa, M. D. 163.
May, Dir. Curt 758.
Mayer, Elias 1050.
Miles, Ing. M. 128.
*Mittasch, Paul Alwin 70.
Morse, Dr. Roy R. 1005.
*Müller, Dir. Ernst 632.
Murray, Mr. G. F. 614.

Naramore Chester 666.
Nesterow, A. T. 128.
Nugey, A. L. 1050.

Oberle, Dr. Alfred 384.
*Osiceanu, Ing C. 858.
*Ostrovsky, Dr. Michael 805.

Parnas, Dr. E. 614.
*Paschkis, Kom. Rat H. 666.
Pavelescu, Ing. Decebal 518.
Pedrigrew, T. M. 410.
Philipps Henry L. 1252
Pilat, Prof. St. von 70.
Pizanty, Mihail 128.
*Plank, Prof. Dr. Ing. Rud. 1005.
Pois, Dir. Ing. Anton 433.
Pollack, Moritz 518.
Pompecky, Prof. Dr. Felix v. 823.
*Popescu-Voitesti, Dr. J. 433.
Powell, Francis E. 858.
Pratt, Theodore 331.
Purkyně, Dr. Cyrill 1223.

Quittner, Hofrat Ing. Otto 544.

Rabinovitch, Dr. L. B. 1252.
Rateau, Ing. M. August 262.
Reeser, E. B. 296.
Rich, E. R. 758.
Rockefeller John D. 70.
Rockefeller, John D. jun. 822.
Rosenberg, Dr. J. 261.
Rosický Dr. Albert 1223.
*Rudolph, Heinrich 492.
Rudolph, Bergassessor Karl 384.

Sadler, J. C. 968.
Samuel, Samuel 518.
Sand, Wilhelm 262.
Sander, Prof. Dr. Bruno 262.
Sanguinet E. O. 1252.
Schenk, Privatd. Dr. Rud. 262.
Schick, M. B. 1111.
Schoch, P. M. 1022.
*Schulz, Prof. Wilhelm 907.
Schute, I. F. B. 758.
Schwamm, Dr. Heinrich 518.
Siegmund, Ing. Hans 823.
Simpson, Thomas D. 262.
Sinclair, Harry F. 296, 544.
*Sinnecker, Georg 331.
Sisler, James D. 823.
Skelly, W. G. 823, 1005.
*Skibinski, Bogdan 1005.
Slavik, Prof. Dr. Franz 1223.
Slick, Thomas 1006.
Slutzky, S. B. 570.
Soroker, G. H. 570.
Spiegel Dr. A. 1252.
Spilker, Dr. A. 260.
Spirescu, J. 262.
Spitzmann, Elias 262.
*Stauß, Dr. Emil Georg v. 1005.
Stein, Ing. Paul 128, 433.
Stengel, Hans 1073.
Stewart, Rob. W. 296.
Stewart, William Lyman 823.
Strohl, Dr. Charles 70, 758.
Stubbe, G. 939.
*Stux, Ladislaus 1111, 1164.
*Styczen, Ing. Alexander 492.
Sundukov, J. F. 968.
Sutton, J. B. 758.
Syrolomolotow, Fr. Fr. 262.
Szilasi, Bela 805.

Tanasescu, Ing. J. 1164.
Teagle, Walter C. 128.
Terakopoff R. G. 1252.
Ter-Oganesoff, Dipl. Ing. J. 262.
Traube, Prof. Dr. J. 410.
Tropsch, Dr. Hans 758.
Turner, Scott 823.
Tydemann, Dr. F. W. L. 384.
Twells, Philipp Stanley 410.

Utassy, Dr. George 1005.

Vance, Harald 1005.
Varga, Dr. Josef 758.
Varnatschev N. N. 1223.

*Weinberg, Bernhard v. 1006.
Weiß, Leo 518.
Walter, G. 758.
Wenger, Leon 907.
Wigney, W. G. 1212.
Winter, Heinrich 544.
Wirth, Ing. Alfred 1073.
Wolf, Ing. Karl 433.
*Wunsch, Ing. Hans 666.

*Zaeringer, Dir. Dr. Ing. W. 849.
Zimmer, Dr. Louis 384.
Zwillinger, Reg. Rat. B. 758.
Zuber. Dozent Dr, Stanislaw 569.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum" Nr. 1:

Die Erdölprovinzen der Vereinigten Staaten von Amerika und ihre tektonische Stellung.
Referat von Dr. Fritz Erdmann-Klingner, Leoben.

Sind Kalke als Muttergesteine des Erdöls zu werten?
Von A. F. v. Stahl, Uusikirkko W. L., Finnland.

Erdmagnetische Untersuchungen in der Gegend von Saint Boès (Basses Pyrénées).
Von P. Geoffroy und B. Perebaskine, Straßburg.

Über die Ergebnisse der Einführung des pennsylvanischen Seilbohrverfahrens in der Erdölkonzession Pechelbronn.
Von P. J. Trouilloud, Chefingenieur, Pechelbronn.

Aus den deutschen Erdölgebieten.
Von Dr. Hubert Berendes, Marienmünster.

Warum immer „Erdölschwindel"?
Von Otto J. Hansen, Hamburg.

Luft als Hilfsmittel bei der Bekämpfung von Öltankbränden.
Von Dipl.-Ing. Fritz Pachtner, Düsseldorf.

Das venezolanische Gesetz betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 8.—18. Juli 1925.
Übersetzt vom Oberbergrat Klewitz, Berlin.

Fortschritte der Technik.

Sprechsaal.

Produktion.
Deutschland. — Tschechoslowakei. — Polen. — Rumänien. — Rußland.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Frankreich. — Rußland.

Situationsbericht.

Bücherschau.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Erdölprovinzen der Vereinigten Staaten von Amerika und ihre tektonische Stellung.

Referat von Dr. Fritz Erdmann-Klingner, Leoben.

Kürzlich hat Walter A. ver Wiebe[1]) einige bemerkenswerte Überlegungen über die tektonische Klassifikation der amerikanischen Erdölfelder veröffentlicht. Da diese Übersicht über die amerikanischen Erdöllagerstätten auch einem deutschen Leserkreis willkommen sein dürfte, so möchte ich in folgenden Zeilen ganz kurz über die Anschauungen des amerikanischen Erdölgeologen berichten.

Nach dem Vorgang von Woodruff[2]) nennt man „Erdölprovinzen" solche Gebiete, in denen die Erdölansammlungen genetische Verwandtschaft zeigen und deren geologische Lagerungsverhältnisse ähnlich sind. Die tektonischen Elemente, die Einfluß auf die Ansammlung und Anreicherung von Erdöl haben, sind nach ver Wiebe in negative und positive zu scheiden. Negativ sind solche, die in Bezug auf ihre Umgebung gesunken sind; hierher gehören in erster Linie die Geosynklinalen und dann Mulden. Positiv sind im Gegensatz dazu aufsteigende Elemente, gehobene Erdrindenteile, z. B. Antiklinalen und Sättel.

Die gesunkenen Räume sind am wichtigsten für die Klassifizierung von Erdölprovinzen. Zu ihnen gehört das wichtigste tektonische Element der Vereinigten Staaten, die Geosynklinale der Appalachen, die vom Präkambrium bis zum Ende des Paläozoikums bestanden hat. Bis zum Mittel-Ordovizium war sie ein Teil eines großen sinkenden Raumes im Osten der Vereinigten Staaten (vgl. hierzu die paläogeographischen Karten bei Schuchert, Textbook of geology. New York 1924). Infolge weniger starken Sinkens bildete sich die Cincinnati-Geantiklinale, und die appalachische Geosynklinale wurde selbständig; sie bildete eine Reihe von sinkenden Trögen von Alabama bis New York. Sehr tief sind diese Tröge nie gewesen, aber vom Ordovizium bis zum Perm gaben sie die Bedingungen ab, die zur Bildung und Anreicherung von Erdöl nötig sind.

Die sinkenden Räume westlich der appalachischen Geosynklinale sind nicht so gut bekannt. In Michigan war vom späten Kambrium oder frühen Ordovizium ab eine nahezu kreisrunde Geosynklinale bis zum Ende des Paläozoikums vorhanden. Wellenfurchen u. ä. deuten an, daß das Wasser seicht war. Zeitweise wurde viel organisches Material in das Becken geschwemmt, wie schwarze Schiefer, reich an organischer Substanz, zeigen. Ein etwas länglicher Trog lag etwa zur selben Zeit im Bereich der Staaten Indiana, Illinois, Kentucky, Missouri und Iowa. Das war das östliche innere Kohlenbecken. Von Mittelordovizium bis Pennsylvanian wurden hier Flachwassersedimente und organogene Gesteine abgelagert. Im Mississippian und Pennsylvanian waren die klimatischen Bedingungen für die Bildung von Erdöl am günstigsten.

Ein großer sinkender Raum war die Cordilleren-Geosynklinale. In der Kreidezeit waren aus dieser einen zwei kleinere sinkende Räume geworden, die Rocky Mountain-Geosynklinale und die pazifische Geosynklinale. In der erstgenannten finden sich paläozoische und mesozoische Sedimente, die mesozoischen jedoch nur im westlichen Teil des Beckens. Zwei weniger beachtete Becken liegen im Süden der Vereinigten Staaten: die Golf-Geosynklinale, möglicherweise erst seit der frühen Kreidezeit bestehend, und das West-Texas-Becken.

Von den positiven tektonischen Elementen ist die Cincinnati-Antiklinale am bekanntesten. Sie ist die Scheide zwischen der appalachischen Geosynklinale und dem östlichen inneren Kohlenbecken. Von Texas bis nach Mittel-Arkansas erstreckt sich ein anderes positives Element, der Zug der Ouachita-Arbuckle-Berge. Das Westende dieses Zuges scheint im Paläozoikum bis spät ins Pennsylvanian hinein frei

[1]) Walter A. ver Wiebe, Tectonic classification of oil-fields in the United States. Bulletin of the American Association of petroleum geologists. Vol. 13, Number 5, May 1929.

[2]) E. G. Woodruff, „Petroliferous provinzes". Americ. Inst. Min. Met. Eng. Bull. 150. 1919.

von Meeresbedeckung gewesen zu sein. Dagegen wurde das östliche Ende mehrfach vom Meere überflutet. Diese Hebungsachse trennt die Ölfelder auf der Ostseite des Rocky Mountain-Troges von der Golf-Provinz und vom West-Texas-Becken. Die Bend-Achse in Texas wurde im mittleren Ordovizium positives Element. Im Mississippian wurde sie vom Meere bedeckt und blieb es bis ins Perm. Ihre wahrscheinliche Fortsetzung in Oklahoma ist der Granitrücken von Kansas.

Ein sorgfältiges Studium der Erdölfelder der Vereinigten Staaten hat gezeigt, daß diese zu einem großen Teil an die Ränder der negativen Elemente geknüpft sind. Einige liegen auch an den Achsen der positiven Elemente. Man hat nun die einzelnen Erdölgebiete zu Erdölprovinzen zusammengefaßt und sie nach den tektonischen Elementen benannt, zu denen sie nähere Beziehungen haben. Es gibt elf solcher Provinzen, die zum Teil noch nach strukturellen Unterschieden in Distrikte aufgeteilt sind. Diese Distrikte haben aber gewisse gemeinsame Merkmale, die ihre Zusammenfassung zu einer Provinz rechtfertigen (vgl. Kartenskizze). Im folgenden sollen nun ganz kurz die großen elf Provinzen und ihre Distrikte nach Lage, Art des Ölhorizontes, Gesteinscharakter und Struktur beschrieben werden. Was Einzelheiten anlangt, so muß auf die Arbeit von ver Wiebe selbst verwiesen werden. Zugleich sei noch der Hinweis gestattet, daß einzelne Erdölfelder eine ausführliche Darstellung in dem kürzlich erschienenen ersten Bande eines Sammelwerkes[3]) der American association of petroleum geologists gefunden haben. In diesem ersten Band werden die Erdölfelder der Staaten Arkansas, Kalifornien, Indiana, Kansas, Kentucky, Louisiana, Michigan, Neu-Mexiko, Ohio, Oklahoma, Tennessee, Texas und West-Virginia beschrieben.

I. Die appalachische Geosynklinal-Provinz. Die Erdölfelder dieser Provinz bilden geologisch und geographisch eine Einheit. Sie liegt im Bereich der Staaten New York, Pennsylvania, West-Virginia, Kentucky und Ohio. Erdöl und Erdgas kommen im Gebiete der ganzen Provinz vor, mit Ausnahme des stark gefalteten östlichen Teiles. Am Ausgang des Ordoviziums setzte eine große Gebirgsbildung ein, die takonische Phase der kaledonischen Faltung, in der die großen Überschiebungen usw. entstanden. In dieser Zeit bildete sich auch zum ersten Male Erdöl in dieser Provinz. Zu Beginn des Karbons setzte dann die variscische Faltung ein, die im Pennsylvanian und besonders im Perm[4]) sich auswirkte. Damals entstanden die langen, fast parallelen Sättel und Mulden, die für diese Provinz so kennzeichnend sind. In dieser Provinz gibt es die meisten erdölführenden Horizonte, nämlich 56 an Zahl, die Erdöl oder Erdgas oder beides führen. Das ölhaltige Gestein sind meist feinkörnige Sandsteine mit einer durchschnittlichen Porosität von etwa 16%. Ihre Mächtigkeit schwankt innerhalb erheblicher Grenzen. Der Berea-Sandstein ist durch die ganze Provinz zu verfolgen. Dem Alter nach verteilen sich die Ölhorizonte wie folgt: Pennsylvanian 10, Mississippian 7, Devon 33, Silur 3, Ordovizium 2, Kambrium 1. Die ältesten Horizonte liegen am Nord- und Westrand des Beckens. Obwohl die Antiklinaltheorie in den Erdölfeldern der appalachischen Provinz aufgestellt worden ist, sind die Beziehungen zwischen Erdölanreicherung und geologischer Struktur gerade hier nicht überall gleich deutlich. Die vielen geologischen Kartenaufnahmen, die hier gemacht worden sind, unterstreichen es nachdrücklich, daß solche Beziehungen nicht leicht festzustellen sind. Offensichtlich haben auch noch andere Faktoren (Wasserführung der Sande, Unterschiede in der Porosität u. a. m.) die Ansammlung von Erdöl beeinflußt.

II. Die Cincinnati-Provinz. Die Cincinnati-Aufwölbung erstreckt sich vom nördlichen Alabama in fast nördlicher Richtung bis nach Ohio und Kanada. Sie entstand während der kaledonischen Faltung. Drei Erdöldistrikte sind zu unterscheiden. Am weitesten nördlich liegt der Distrikt von Lima-Indiana. Hier ist ein mittelordovizischer Kalkstein, der Trenton-Kalk, wegen seiner durch Auflösungsvorgänge entstandenen Porosität und wegen der Aufrichtung der Schichten an der Sattelachse das wichtigste Erdölreservoir. Es kommen auch noch geringe Ölmengen in Silurkalken vor, ferner in den Cincinnati-Schiefern über dem Trenton und im St. Peter-Dolomit im Liegenden des Trenton. Der zweite Distrikt ist der Cumberland-Sattel, der ostwestlich durch Cumberland County streicht. Ihm gehören zwei Gruppen von Erdölfeldern an, die östlich und westlich der Cincinnati-Achse liegen und in ihrer Ölführung sowohl von dieser als auch von dem Quersattel beeinflußt werden. Ölführend ist besonders der silurische Niagara-Kalk. Die Bohrungen stehen meist auf der Sattelachse oder hoch in den Flanken. Auch der „Corniferous" des Devons ist ein Ölhorizont, ferner das Mississippian, dessen Beaver Creek-Sand (eine Art Kalksandstein) seines günstigen Porenvolumens wegen produktiv ist, während die Struktur kaum Einfluß hat; auch der St. Louis-Kalkstein ist in der Ölführung von der Struktur ziemlich unabhängig. In dem dritten, dem Alabama-Mississippi-Distrikt sind die Strukturverhältnisse noch ziemlich ungeklärt. Die Ölfelder scheinen in der Fortsetzung der Cincinnati-Achse zu liegen.

III. Die östliche innere Kohlenbecken-Provinz. Sie liegt in den Staaten Indiana, Illinois und Kentucky. Die La Salle-Antiklinale und die Rough Creek-Störungszone sind die unmittelbaren Ursachen für die Ölanreicherung, dahingegen ist der Einfluß der Cincinnati-Antiklinale nur unbedeutend. Produzierende Ölhorizonte liegen im Pennsylvanian (hier

---

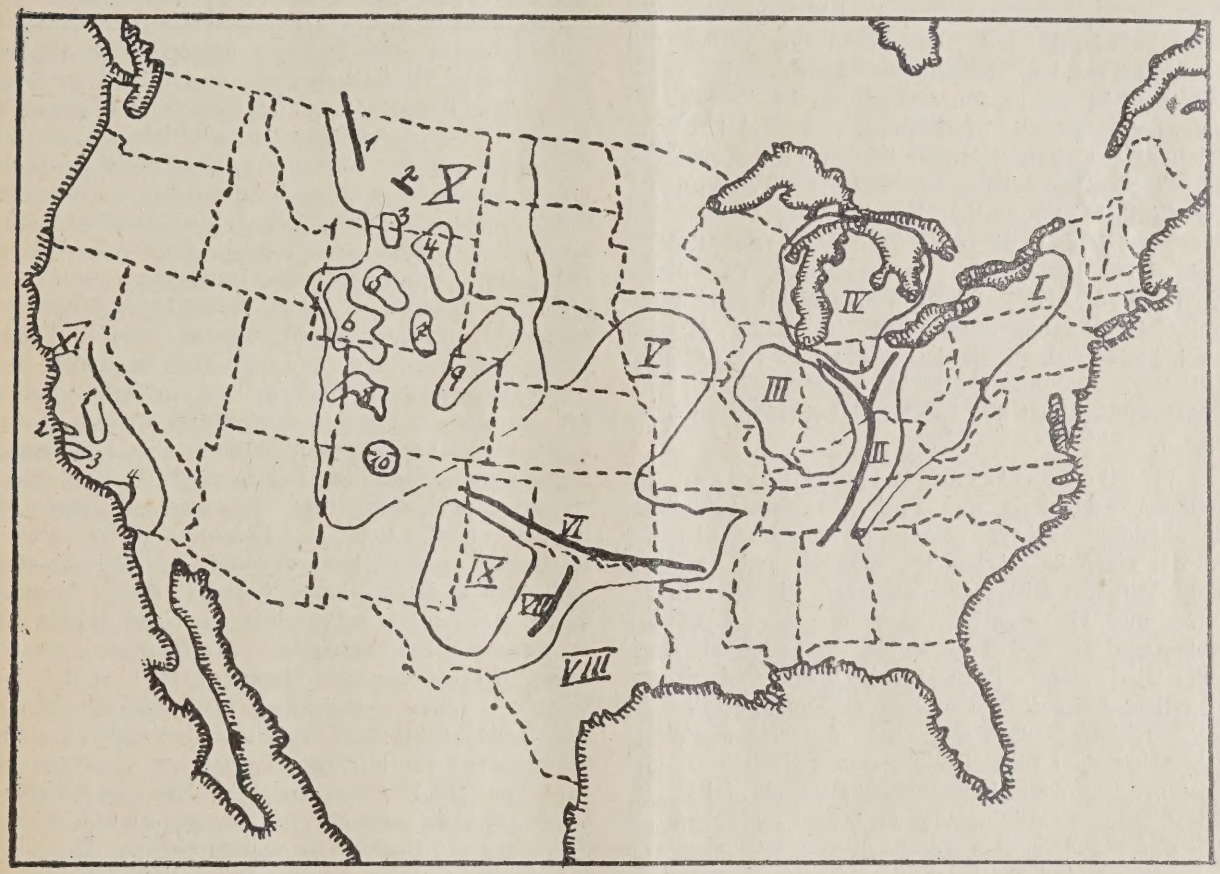
[3]) Structure of typical american oilfields; a symposium on the relation of oil-accumulation to structure. Vol. I. 1929.

[4]) ver Wiebe sagt von dieser Faltung, daß sie „probably persisted through Permian time". Nach Stille (Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924) gilt die spätpermische Phase als die bedeutendste der variscischen Faltung Nordamerikas.

die unwichtigsten) und im Mississippian, die am wichtigsten sind. In diesem letzten Horizont treten in Kentucky sechs produzierende Horizonte auf, alles Sandsteine, mit Ausnahme des Warsaw-Kalkes. Ferner kommen noch Silur und Ordovizium in Betracht. Die Abhängigkeit von Ölwanderung und Ölanreicherung von der Struktur ist sehr deutlich.

IV. Die Michigan-Provinz. Der Michigan-Trog liegt zwischen den beiden Ästen der Cincinnati-Achse. In dieser Provinz liegen die beiden wichtigen homa und Arkansas. Der Ozark-Dom, die Ozark-Achse, die Nemaha-Berge, die Barton-Achse, das Salina-Becken und das östliche Kansas-Becken sind die tektonischen Elemente, die maßgebenden Einfluß auf die Ansammlung von Erdöl hatten. Im frühen Paläozoikum erstreckte sich ein sinkender Raum von der appalachischen zur Cordilleren-Geosynklinale. Im Mittelordovizium begannen sich einige Gebiete aus dem Meere zu heben (Cincinnati-Achse, Ozark-Dom), während andere zu sinken begannen (Granitrücken

Die Erdölprovinzen der Vereinigten Staaten von Amerika.
Nach W. A. ver Wiebe, 1929, etwas umgezeichnet.



Erläuterung: I. Appalachische Geosynklinale. — II. Cincinnati-Achse. — III. Östliches inneres Kohlenbecken. — IV. Michigan-Becken — V. Westliches inneres Kohlenbecken. — VI. Ouachita-Amarillozug. — VII. Bend-Achse. — VIII. Golfumrandung. — IX. West-Texasbecken — X. Rocky-Mountain-Geosynklinale: 1. Sweetgrasachse, 2. Big-Snowy-Sättel, 3. Big-Horn-Becken, 4. Powder-Fluß-Becken, 5. Wind-River-Becken, 6. Green-River-Becken, 7. Laramie-Becken, 8. Uinta-Becken, 9. Julesburg-Becken, 10. San-Juan-Becken. — XI. Pazifische Geosynklinale 1. San-Joaquin-Tal, 2. Santa-Maria-Distrikt, 3. Ventura-Distrikt, 4. Los-Angelos-Becken.

Ölfelder von Saginaw und Muskegon. Ölhorizonte sind der Berea-Sandstein des Mississippian, die Traverse-Formation des Devons (Saginaw-Feld) und der devonische Dundee-Kalk (Muskegon-Feld)[5]).

V. Die westliche innere Kohlenbecken-Provinz. In dieser Provinz, im Herzen der Vereinigten Staaten, liegt das berühmte Midcontinent-Feld. Sie umfaßt die Staaten Iowa, Missouri, Kansas, Okla-

der Nemaha-Berge u. a.). Diese einst landfesten Gebiete hoben sich im Silur und Devon wieder (gute paläogeographische Karten über diesen wechselvollen Kampf zwischen Land und Meer im Ordovizium [Champlainian] finden sich in dem schon erwähnten Buche von Schuchert). Im Mississippian begannen weite Gebiete wiederum zu sinken, dann folgte eine kurze Erosionsperiode und im Pennsylvanian begann wiederum eine Zeit des Sinkens. Die Gebiete sanken aber nicht gleichmäßig, sondern verschieden schnell, worauf die schwankende Mächtigkeit altersgleicher Sedimente zurückgeführt wird. Nach Abschluß des Pennsylvanian hörte das Sinken im

[5]) Nach der Beschreibung des Saginaw-Feldes von Carlson im „Symposium" sind auch die Monroe-Formation und der Trenton-Kalk, der allerdings in zirka 1650 m Tiefe liegt, ölführend.

westlichen inneren Kohlenbecken auf, es ging jedoch noch weiter in der benachbarten Rocky-Mountain-Geosynklinale. Hierin sucht ver Wiebe den Grund für die Entstehung der nach Westen geneigten Prärie-Tafel. Dadurch entstanden auch die Bend-Achse in Texas, die Ozark-Aufwölbung in Oklahoma und viele andere kleine Antiklinalen und Dome, die jetzt von jüngeren Sedimenten bedeckt sind. In dieser Provinz treten Ölhorizonte vom tiefsten Ordovizium bis zum Perm auf. Die produktivsten Horizonte sind der „Siliceuslime" (Kieselkalk) und der „Wilcox"-Sandstein des Ordoviziums und einige Sandsteine des Pennsylvanian. In Kansas treten etwa 29 Horizonte auf, von denen 11 Bedeutung haben, in Oklahoma 36, von denen 20 wichtig sind. Sie gehören zum großen Teil ins Pennsylvanian, dessen Cherokee-Formation sehr bedeutend ist. Im großen und ganzen ist die Struktur maßgebend für die Anreicherung von Erdöl, örtlich treten aber andere Faktoren in den Vordergrund, so daß die Strukturbeziehungen unklar werden. Von großem Einfluß ist natürlich die sich nach Westen senkende Prärietafel, die eine Wanderung des Erdöles nach Osten begünstigte. Im westlichen Teil dieser Provinz wurde das Erdöl auf seiner Wanderung durch breite Antiklinalen aufgehalten, im Osten dagegen durch kleine Falten. Überhaupt scheinen im östlichen Teil dieser Provinz verdrückte Sandsteine und verschiedene Porosität den Einfluß der Struktur zu überwiegen.

VI. Ouachita-Amarilla-Provinz. Im südlichen Oklahoma und in Texas liegen Ölfelder, die abhängig sind von einem tektonischen Element, das die Ouachita-, Arbuckle-, Wichita- und Amarilla-Berge aufbaut. Hierzu kommt noch die Red River-Achse und als negative Elemente das Anadarko-Becken und die Red River-Mulde. Produzierende Horizonte sind Perm, Pennsylvanian und Ordovizium. Die Glenn-Formation des unteren Pennsylvanian ist der wichtigste Ölhorizont. Im Amarello-Mountain-Gebiet bestehen enge Beziehungen zwischen Öl und Struktur. Im Arbuckle-Wichita-Distrikt ebenfalls, „Ölfallen" waren Antiklinalen und Dome, außerdem hat sich das Erdöl an der Kreuzung von Störungszonen angereichert; das Öl ist von allen Seiten zugewandert. Im Red River-Distrikt sind die Strukturverhältnisse noch nicht ganz geklärt, anscheinend liegen hier auch Antiklinalen vor.

VII. Bend-Provinz. Die Bend-Achse in Texas ist über Tage nicht sichtbar. Sie wurde nur durch Bohrungen in den tiefsten Schichten des Pennsylvanian, der Bend-Serie, festgestellt (nach J. P. Smith ist die Bend-Serie Mississippian). Die „Bend-arch" bildet eine breite, flache Aufwölbung, die gleichförmig zur Llano-Uplift ansteigt. Die Schichten im Hangenden der Bend-Serie weichen nur wenig vom normalen Weststreichen ab. Im Marble-Falls-Kalk der Bend-Serie treten zwei ölführende, poröse Zonen auf. Im nördlichen Teile der Provinz sind auch zwei Sandsteinlinsen der Strawn-Formation produktiv. Die Beziehungen zwischen Erdölanreicherung und Struktur sind nicht sonderlich deutlich. Im allgemeinen hat die Antiklinal-Theorie Geltung, da anders die Ölansammlung an der Bend-Achse nicht zu erklären ist. Aber die Verteilung des Öles in der Achsenregion scheint nicht von der Struktur abhängig zu sein. Scheinbar sind die Porosität des Kalksteines und die Porosität und Mächtigkeit des Sandsteines mitbestimmende Faktoren. So konnte an einem Sandstein aus einer tieferen Zone des Marble-Fall-Kalkes festgestellt werden, daß er nur dann ölführend war, wenn die Mächtigkeit etwa 9 bis 15 m betrug, ging die Mächtigkeit unter etwa $7^1/_2$ m, so hörte die Ölführung auf.

VIII. Golf-Provinz. Die Golf-Provinz liegt in den Staaten Texas, Louisiana und Arkansas. Tektonisch können vier Distrikte unterschieden werden: 1. das Gebiet der Balcones-Störung im östlichen Texas mit sieben Ölhorizonten; 2. das Gebiet des Reynosa-Abbruches[6]) weiter südlich (Laredo-Distrikt) mit drei Horizonten; 3. der Sabine-Ouachita-Distrikt im nördlichen Louisiana und südlichen Arkansas mit zehn Ölhorizonten und schließlich 4. der Salzdom-Distrikt im südlichen Texas und Louisiana mit einer Menge Ölhorizonte, die wegen der Linsenform der Sande und das dadurch bedingte Auskeilen schwer miteinander verglichen werden können; das Öl kommt meist aus oligozänen und miozänen Schichten und findet sich an den Flanken und in den Scheiteln der Salzdome. Das Hauptmerkmal dieser Provinz sind nicht Falten, sondern Störungslinien. Eine große Störungszone zieht im Bogen nach Westen, Nordwesten und Norden. Ihren Ursprung soll diese Zone in der alten Landmasse Llanoria haben, die im Randgebiet des Golfes während des Paläozoikums und frühen Mesozoikums bestand. Beim Absinken dieser Landmasse sollen sich dann am Rande und an gewissen Schwächezonen Zerrsprünge gebildet haben. Die ölführenden Horizonte sind in den vier Distrikten etwas verschieden, sind aber auf Tertiär und Kreide beschränkt. Recht bemerkenswert ist der verschiedene Einfluß der Struktur auf die Anreicherung von Erdöl in den vier Distrikten. Im Balcones-Gebiet und im Bereich des Reynosa-Abbruches sind Störungen die Ursache für den Ölreichtum. In einigen kleinen Feldern, in denen „Serpentin" der Ölträger ist, sind die Störungen allerdings der Porosität des veränderten kristallinen Gesteines untergeordnet. Im Sabine-Ouachita-Distrikt sind die Beziehungen zur Struktur sehr eng. Nicht nur große tektonische Elemente, sondern auch kleine Sättel haben größere Öl- und Gasansammlungen, auch Störungen sind hierbei vertreten. Im Salzdom-Distrikt hat die Antiklinaltheorie volle Geltung. Wo die Schichten über dem Salzstock aufgewölbt sind, haben sich Erdöl und Erdgas angesammelt.

IX. West-Texas-Provinz. Dies ist die jüngste Ölprovinz, deren Produktion erst seit 1921

[6]) McFarland (Symp. S. 395) ist der Ansicht, daß der Reynosa-Abbruch hauptsächlich durch die Erosion herausmodelliert wurde, daß aber indirekt Verwerfungen daran beteiligt sind.

zählt. Das wichtigste tektonische Element ist eine Synklinale, die sich nördlich und südlich des Pecosflusses hinzieht. Kleinere tektonische Strukturen, die die Lagerung der Gesteine bedingen, wurden durch Bohrungen entdeckt. Der wichtigste Ölhorizont ist der sogenannte Big-lime, ein permischer, dolomitischer Kalkstein[7]). In diesem Kalk kommen mehrere poröse Lagen vor; an einer Stelle ist ein oolithischer Kalk Ölträger. Dome und Antiklinalen von starkem Relief haben Öl- und Gasansammlungen in dieser Provinz gefördert, am Rande des Beckens sind die Antiklinalen flacher.

X. Rocky-Mountain-Provinz. Die größte Gruppe von Erdöl- und Erdgasfeldern gehört ihrer tektonischen Abhängigkeit nach zur Rocky-Mountain-Geosynklinale, die vom Algonkium bis zum Kambrium ein Teil der großen Cordilleren-Geosynklinale war. Im Ordovizium schon machen sich epirogene Bewegungen bemerkbar, die im Jura ihren Höhepunkt erreichen und zur Heraushebung der Zentral-Cordilleren-Geantiklinale (ver Wiebe nennt sie Cordilleren intermontane geanticline) führen. Damals bestanden also zwei Geosynklinalen, die der Rocky-Mountains im Osten und die pazifische im Westen.

Die Sedimentation war besonders zur Kreidezeit sehr stark. Auf der Westseite der Rocky-Mountain-Provinz treten eine Reihe von Überschiebungen auf, beginnend mit der Chief-Mountain-Überschiebung in Montana. Östlich dieser Zone liegen eine Menge kleiner tektonischer Elemente, die maßgebend waren für die Ansammlung von Erdöl und Erdgas (vgl. die Kartenskizze). In Montana liegen zwei positive Elemente, die Sweetgrasaufwölbung und die Big-Snowy-Sättel (Big Snowy anticlinorium). In Wyoming sind die negativen Elemente wichtiger. Strukturell und topographisch treten fünf Becken in Erscheinung, in denen alle Ölfelder des Staates liegen. Es sind das die Big Horn-, Green River-, Wind River-, Laramie- und Powder River-Becken. Einige wenige ausgenommen, sind die Ölfelder am Rande dieser kleinen Becken angeordnet. In Colorado liegen das Uinta-Becken und das Julesburg-Becken, in Neu-Mexiko das San-Juan-Becken. Öl und Gas kommen in 11 Schichten des stratigraphischen Profils vor. Die Steele-Formation der Oberkreide ist der jüngste, der Madison-Kalk des Mississippian der älteste Ölhorizont. Durch die ganze Provinz verbreitet und am ölreichsten ist der Dakota-Sandstein (etwa Cenoman). Die produktiven Schichten verteilen sich auf die einzelnen Staaten folgendermaßen: Montana 6, Wyoming 9, Colorado 4, Neu-Mexiko 1, Utah 1. In der Rocky-Mountain-Provinz sind die Beziehungen zwischen Struktur und Erdölführung sehr eng. Mehr als 95% aller Ölvorkommen sind an Dome oder Antiklinalen gebunden. Es gibt Ausnahmen. So findet sich das Öl an der Sweetgrasaufwölbung nur auf der Nordwestseite, in Wyoming ist es an Terrassen statt an Antiklinalen gebunden. Gar keine Beziehungen zur Struktur sind im östlichen Colorado festzustellen; hier scheinen besondere petrographische Bedingungen mitzusprechen. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß die Ölansammlungen der „orthodoxen Theorie" folgen. Dem widerspricht nicht, daß sich Erdöl in produktionswürdiger Anreicherung nur in einem kleinen Teil der Aufwölbung findet.

XI. Pazifische Provinz. Diese letzte Provinz liegt in der pazifischen Geosynklinale, die, wie schon erwähnt, ein Teil der Cordilleren-Geosynklinale war und nach Herauswölbung der Cordilleren-Geantiklinale am Ende des Mesozoikums ein selbständiges Dasein führte. Es entstand nun eine Reihe von langen, schmalen Trögen, die vom nördlichen Alaska entlang der pazifischen Küste bis ins südliche Kalifornien reichten. In der Kreide- und Tertiärzeit sanken diese Tröge sehr schnell und es wurden sehr mächtige klastische Sedimente abgelagert. Die Erdölfelder dieser Provinz liegen in Alaska und in Süd-Kalifornien. Charakteristisch sind die Unterschiede gegenüber den anderen Provinzen:

1. Öl in Tertiärgesteinen (meist Pliozän),
2. ölführende Sande sehr mächtig (bis zu zirka 450 m),
3. Schichten stark deformiert,
4. deutliche Erdölanzeichen an der Oberfläche,
5. Öl in schmalen Zonen angeordnet.

Eigenartig ist das tektonische Bild dieser Provinz. In Kalifornien treten nur kleine, meist lokale Falten auf. Die großen Batholithe, die den Untergrund der Coast Ranges und der Sierra Nevada bilden, waren gegenüber seitlichem Druck unnachgiebig und zerbrachen. An diesen Brüchen haben Bewegungen vom Jura ab bis heute stattgefunden. So entstand im Grundgebirge ein regelrechtes Schollenmosaik. Durch verschieden starke, meist wohl vertikale Bewegungen der Blöcke wurde auch die Mächtigkeit der Sedimente beeinflußt. Schließlich konnten auch Falten entstehen, besonders bei Horizontalverschiebungen. Die so entstehenden Falten bildeten meist mit dem Streichen der Störung einen gewissen Winkel. Die wichtigen ölführenden Sande liegen als verhältnismäßig dünne, oft linsenförmige Einlagerung in Schiefern. Überall im Tertiär, ausgenommen im Eozän, kommt Öl vor, am meisten im Pliozän, in jüngster Zeit auch im Miozän. Ein anderer wichtiger Ölhorizont ist das Oligozän, aus dem allerdings nirgends gegenwärtig gefördert wird. Strukturell kann man vier Distrikte unterscheiden: 1. das San-Joaquin-Tal, 2. den Santa-Maria-Distrikt, 3. den Ventura-Distrikt und 4. das Los-Angelos-Becken. Es bestehen enge Beziehungen zwischen Ölführung und Struktur. Von 47 Vorkommen finden sich 38 auf Antiklinalen oder Domen, 6 in geneigten Schichten oder Terrassen, 3 an Störungen. Die letzten beiden Gruppen haben nur geringe Bedeutung.

Welches sind nun die Kriterien für Erdölprovinzen? Aus den vorhergehenden Ausführungen folgt, daß das Alter des ölführenden Hori-

[7]) Nach E. v. Orynski in Struck. of typic. usw., S. 288, kann die Porosität während der Dolomitisierung entstanden sein (Volumenverminderung); indessen hält er es für wahrscheinlicher, daß ursprünglich im Dolomit Anhydriteinsprengungen vorhanden waren, die herausgelöst worden sind.

zontes kein Kriterium für eine Erdölprovinz sein kann. Wir finden vom Paläozoikum bis zum Känozoikum ölführende Horizonte. Auch der Gesteinscharakter ist nicht bestimmend für eine Provinz. Einmal ist Sandstein am wichtigsten, ein andermal Kalkstein oder beide sind gleichwichtig. Selten sind andere Gesteinstypen wie der „Serpentin" im Gebiete der Balcones-Störung.

Die Beziehung zwischen Ölführung und Struktur wechselt in den verschiedenen Gebieten. Ordnet man die Strukturen nach ihrer Bedeutung und Größe, so kommt man zu folgender Einteilung:

a) Strukturelemente I. Ordnung (Appalachische Geosynklinale, Cincinnati-Geantiklinale),

b) Strukturelemente II. Ordnung (La Salle-Antiklinale, Granitrücken von Kansas, Salzdome),

c) Strukturelemente III. Ordnung (kleine Sättel, Terrassen u. ä.).

Wendet man diese Einteilung auf die einzelnen oben beschriebenen Erdölgebiete an, so kommt man zu der Auffassung, daß in den ersten drei Provinzen Strukturzüge dritter Ordnung keine Rolle spielen, wohl aber solche zweiter Ordnung. In der vierten Provinz (Michigan) fehlen noch genügend Aufschlüsse, um den Strukturcharakter sicher zu bestimmen. In der westlichen inneren Kohlenbecken-Provinz wechseln die Strukturbedingungen in verschiedenen Teilen der Provinz. Einmal sind die Strukturelemente dritter Ordnung maßgebend für Ölansammlungen (Oklahoma), ein andermal, im östlichen Kansas, spielen sie fast gar keine Rolle. In der Ouachita-Amarillo-Provinz sind die Strukturelemente dritter Ordnung ziemlich große Dome und Antiklinalen, die ausgezeichnete „Ölfallen" sind. In der Bend-Provinz haben nur größere tektonische Elemente dritter Ordnung Bedeutung, kleinere nicht. In der Golf-Provinz sind die Bedingungen etwas andere, daher ist ein genauer Vergleich schwer möglich. Wir können aber die Salzdome, trotzdem sie manchmal recht klein sind, zu den Strukturelementen zweiter Ordnung zählen, denn sie sind die wichtigsten Ölsammler. In der Rocky-Mountain-Provinz sind die Elemente zweiter Ordnung ziemlich groß und in ihnen liegen am Beckenrande kleinere Dome und Antiklinalen, die zur dritten Strukturordnung gehören und enge Beziehungen zur Erdölführung aufweisen. In der pazifischen Provinz liegen die Verhältnisse ganz ähnlich.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß das Alter der Gesteine kein Kriterium für eine Provinz ist. Allerdings kann das Alter der Gesteine abhängig sein vom Alter des betreffenden tektonischen Elementes, sei es nun ein negatives oder positives. Dann können natürlich Ölhorizonte in verschiedenen gleichaltrigen Becken gleichaltrig sein. Auch der Gesteinscharakter ist kein Provinzkriterium. Die Strukturelemente zweiter und dritter Ordnung können mit gewissen Einschränkungen eine Erdölprovinz charakterisieren. So haben einzelne Provinzen große Strukturen zweiter Ordnung und sehr symmetrische Strukturen dritter Ordnung. Man kann von einer Strukturtracht (structural habit) einer Provinz sprechen. Die meisten Provinzen haben aber recht komplexe Strukturtrachten, die verschiedensten Strukturelemente zweiter und dritter Ordnung treten nebeneinander auf. Dann ist nicht nur die Strukturtracht, sondern auch die Art des Ölsammlers maßgebend. Diese Strukturelemente können also nur sehr vorsichtig als Kriterium betrachtet werden.

Einzig die großen Strukturelemente erster Ordnung können zu einer Abgrenzung von Erdölprovinzen dienen. Und das ist in den vorhergehenden Zeilen geschehen.

Sind Kalke als Muttergesteine des Erdöls zu werten?

Von A. F. v. Stahl, Uusikirkko Vpl., Finnland.

Kalke oder Kalziumkarbonate nehmen am Aufbau unserer Erdrinde eine hervorragende Stellung unter den Sedimentgesteinen ein, wie auch deren Ablagerungen, angefangen vom Silur durch alle Formationen bis in die gegenwärtige Zeit mächtig vertreten sind. Meistenteils sind die mächtigsten Kalkschichten pelagische oder Tiefseebildungen und bestehen aus den kalkigen Resten tierischer Mikroorganismen, wogegen die Sedimentation der Detrituskalke, die aus der Erosion der ersteren hervorgegangen sind, in minder tiefem Wasser, im Ufergebiete des Meeres oder auch in Oberflächendepressionen erfolgte und deren Schichten weniger mächtig sind. Trotzdem die Kalke aus vorwiegend tierischen Resten entstanden sind, konnte nur selten beobachtet werden, daß abbauwürdige Erdöllager in denselben vorkommen und an Orten, wo Ölquellen im Bereiche von Kalken zutage treten, wurde ihr Vorkommen auf die Migration des Öles aus anderen Gesteinen gedeutet. Infolge dessen ist die Frage ob Kalke, Muttergesteine des Erdöles abbauwürdiger Lagerstätten sein können, noch als ungelöst zu betrachten.

In einer Abhandlung „Wo und wie sind neue Erdölfelder in der U.d.S.S.R. zu suchen"[1]), erwähnt der russische Akademiker A. D. Archangelskij: „In den Čusowo-Bergen am Flüßchen Čusovaja, unweit von Perm, wurde zum Zwecke der Suche nach Vorkommen von Kalisalzen eine Bohrsonde niedergebracht, an Stelle eines Kalivorkommens ein solches von Erdöl angetroffen. Das Alter der Kalksteine, aus denen das Erdöl stammte, ist bisher noch nicht vollkommen klargestellt, sie gehören jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach dem oberen Karbon an."

Es ist jedenfalls fraglich, ob das Öl von Tschusovo nicht möglicherweise aus den über dem oberen Karbon lagernden Permsedimenten, die ja, wie bekannt, an vielen Orten ölhaltig sind, stammt und in die Karbonkalke infiltriert worden ist; letztere sind im

[1]) „Petroleum" 1929, Nr. 37.

Donetz- und Moskauer-Becken wenig dicht und die einzelnen, mit Schiefertonen und Sandsteinen wechsellagernden Schichten erreichen kaum 2—3 m Mächtigkeit. Es ist jedenfalls nicht erwiesen, ob das Öl hier nur in den Kalken oder auch in den Schichten anderer Gesteine des Karbon vorhanden ist, auch gibt es keine Anhaltspunkte, aus denen man die Bildung des Öles in den Karbonkalken erklären könnte.

Eine Bestätigung der Ansicht, daß Erdöl sich auch in Kalksteinen bilden kann, findet sich im Aufsatz: „Limestones as a source of Oil"[2]), von Dr. Parker, D. Trask, dem Vorsitzenden der Research Fund des American Petroleum Instituts, in welchem er unter anderem folgendes schreibt:

„Eine große Anzahl mannigfaltiger Sedimente aus vielen verschiedenen Gegenden wurden destilliert. Das Maximum der Ergiebigkeit aus marinen Ablagerungen war 2,5 Gallons (etwa 9,5 l) pro Tonne. Die Sedimente aus vier Gegenden ergaben dieses Quantum, nämlich diejenigen vom Maracaibo-See, Pamlico-Sound, Florida-Bay und dem Golf von Batabano in Cuba.

Vorläufig stehen noch nicht genügende Ergebnisse zu Gebot, um feststellen zu können, ob ein Quantum von 2,5 Gallons pro Tonne auf eine gute potentielle künftige Petroleumquelle zu schließen erlaubt; das Faktum jedoch, daß 1% des ganzen Gewichtes dieser Sedimente flüchtig werden, und sich zu flüssigem Öl kondensieren könnte, ist sehr bemerkenswert und weist darauf hin, daß solche Schichten zur Bildung künftiger abbauwürdiger Öllager führen können; vielleicht nicht so reichhaltig als es in früheren Zeiten der Fall gewesen ist....

Die kalkigen Schlamme, die sich in zwei weit von einander entfernten Regionen, der Florida-Bay und dem Golf von Batabanó, ansammeln, ergaben beide dieses maximale Quantum von 2,5 Gallons pro Tonne. Die Möglichkeit der Verunreinigung durch Öle des Oberwassers, oder durch Eindringen aus einem tiefer anstehenden, nicht kalkigem Gestein, erscheint ausgeschlossen. Folglich muß es als Beweis betrachtet werden, daß Kalksteine Muttergesteine des Öles sein können. Wahrscheinlich ist es jedoch, daß solche Schichten, was Ausgiebigkeit anbelangt, recht verschieden sind, denn die Kalkschlamme von Key-West, in einer größeren Entfernung vom Lande, doch nicht weit von der Florida-Bay, ergaben nur schwache Spuren von Öl und könnten daher nicht, soweit bis jetzt unsere Kenntnisse reichen, als ergiebige künftige Öllager betrachtet werden."

Leider gibt der Verfasser nicht an, aus welcher Meerestiefe die Kalkschlammproben entnommen wurden, ob sie Reste von Organismen, Sulphate oder H_2S enthielten, indem diese Fragen für die Beurteilung des Vorhandenseins von Öl und seiner Bildung in den Kalkschlammen von nicht zu unterschätzender Tragweite sein könnte.

[2]) Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists Vol. 12, Nr. 5.

Wie schon in meinem Aufsatze: „Betrachtungen über die Muttergesteine des Erdöles"[3]) kurz erwähnt wurde, berichtet der Chefgeologe der Anglo-Persian-Oil Co., Dr. R. K. Richardson[4]), daß das enorm reiche Öllager von Maidan-Naphtun in Persien sich in einer mächtigen Kalksteinserie befindet und der Kalk hier das produktive Gestein repräsentiert.

Da dieses Ölvorkommen in ölgeologischer Hinsicht größere Beachtung verdient und zur Klärung der Frage, ob Kalke Muttergesteine des Erdöles sein können, möglicherweise manches beitragen mag, jedenfalls auch von hervorragendem praktischen Interesse sein könnte, so nehme ich keinen Anstand, dasselbe hier näher zu besprechen.

Die im Bericht erwähnten Gegenden befinden sich im Südwesten und Süden Persiens, schon außerhalb des abflußlosen Innern des Iranischen Hochlandes, in den Vorbergen der Randgebirgsketten, des letzteren und grenzen an die Niederung von Mesopotamien und des Persischen Golfes. Die Entfernung zwischen den beiden im Berichte angegebenen Endpunkten Deh-Luran und Chamir beträgt etwa 1100 km und liegen die Vorkommen von Maidan-i-Naphtun, Dascht-i-Gul usw. zwischen diesen Endpunkten.

Die stratigraphische Reihenfolge der Schichtgesteine klassifiziert der Verfasser von oben abwärts wie folgt:

Rezente Sedimente. Grobe Sande, Schlamm, alluviale Tone usw.

Bachtiar-Serie (Pliozän). Unkonkordant auf der Fars-Serie lagernd. Massige Konglomerate, lose Sande und Tone. Mächtigkeit stellenweise bis über 15.000 Fuß.

Fars-Serie (Miozän). Dieselbe ist weit verbreitet und bedeckt in der untersuchten Gegend den größten Teil des Talbodens zwischen den Gebirgszügen. Meistens lagern die Schichten konkordant, obwohl in manchen Gegenden Überschiebungen und Diskordanzen beobachtet wurden. In den Maidan-i-Naphtun Ölfeldern besteht eine Diskordanz zwischen der Fars-Serie und den darunter lagernden Asmari-Kalken, was auf Überschiebung und Gleitung zurückgeführt wird.

Die Fars-Serie wird vom Verfasser in drei Unterabteilungen eingeteilt — eine obere tonige — sandige und rote Mergelgruppe, eine verbindende mittlere Gruppe und eine untere gipshaltige Gruppe von Schichten.

Oberes Fars (Ob. Miozän). Eine Sandstein- und Mergelgruppe von mehreren tausend Fuß Mächtigkeit, am Ausgehenden meistenteils rot gefärbt; bestehend aus wechsellagernden kalkigen Sandsteinen, roten Mergeln und Schiefertonen mit wenigen Gipseinlagerungen und oftmals diskordanter Lagerung. Enthaltend viele Gasteropoden.

Mittleres Fars (mittl. Miozän). Besteht im Hangenden aus einer mächtigen, keinen Gips ent-

[3]) Tägliche Berichte über die Petroleumindustrie, 1929, Nr. 195.

[4]) „The Geology and Oil Measures of Southwest Persia", Inst. Petr. Technologists, V. 10, London.

haltenden Sandsteinschicht; darunter sandige Detrituskalke, kalkige Sandsteine, blaue und rote Schiefertone und zufällige Schichten von Gips. Diese Gruppe variiert zwischen einigen hundert bis zu 2500 Fuß und darüber, in Mächtigkeit und enthält die Reste vieler Kleinwesen, wie z. B. Milliolina, Textularia, Globigerina, Nodosoria usw.

Unteres Fars (unt. Miozän) oder die gipsführende Gruppe. Sie besteht im großen Ganzen aus geschichtetem Gips mit Zwischenlagen von roten und blauen Tonen und Mergeln, Salz, Anhydrit und manchmal Schichten von Detritus- und sekundärem Kalkstein. Die Mächtigkeit variiert zwischen relativ kleinen Dimensionen in alten Ufergebieten und bis zu 5000 Fuß im Zentrum früherer Becken.

Salz und Anhydrit sind selten im Ausgehenden zu beobachten; in den Bohrungen werden dieselben jedoch oft angetroffen, und zwar wechsellagernd mit Gips und Schiefertonen. Die Fauna besteht aus verschiedenen Austernarten, Peeten, Venus usw.

Die Vorkommen von Detrituskalken sind sporadisch und zufällig und zeigen große Verschiedenheit in der Mächtigkeit. Unter dem Mikroskop erscheinen als Bestandteile abgerundete und unregelmäßig abgeschliffene Partikel älterer Kalke in einer Kalzitmasse. Manchmal finden sich darin auch Quarzkörner von derselben Größe wie die Kalkkörner. Diese Kalke scheinen manchmal nachträglich zu Kalzit und Aragonit umgewandelt zu sein.

Auf Grund meiner Beobachtungen in Nord- und Zentralpersien[5]) teile ich die Fars- oder Miozänablagerungen nur in zwei Gruppen; in eine Untere, d. h. die Sedimente, welche von der Oligozänzeit bis zum Moment der Ausscheidung von Gips aus dem verdunstenden Meereswasser zur Ablagerung kamen, und eine obere, die von diesem Moment bis zur Versumpfung und Austrocknung der Binnenbecken andauerte und betrachte die Sedimente dieser Zeitperiode, die ich als Gips- oder Salzformation bezeichne, als Sammelbecken organischer, vor allem tierischer Stoffe, die zur Erdölbildung führten.

Die Asmari-Kalksteinserie (Oligozän). Die Bezeichnung wird abgeleitet vom Asmari-Berge, der sich etwa 20 engl. Meilen südöstlich von den Maidan-i-Naphtun-Ölfeldern bis zu einer Seehöhe von ca. 4500 Fuß, erhebt. Er ist eine kompakte Gruppe von massigen, bis dick geschichteten, harten, dichten, braunen oder graubraunen Kalksteinen, die dort, wo sie zutage gehen, keine Anzeichen daß sie ölführend sind, enthalten. Seltene Bänder harter Kalkschiefer erscheinen an der Basis dieser Gesteinsgruppe, welche über weite Landesteile verbreitet, vorkommt, jedoch nicht immer die gleiche Mächtigkeit beibehält. So hat sie z. B. im Bachtiari-Gebiet eine Mächtigkeit von etwa 2000 Fuß, bei Dascht-i-Gul im Bard-i-Quamtsche Engpaß 2200 Fuß; im Deh-Luran-Distrikt des Puscht-i-Kuh ca. 600 Fuß. Bemerkenswert ist, daß Teile der Kalke stellenweise durch sekundären Gips von manchmal 200—300 Fuß Mächtigkeit ersetzt werden. Die Umwandlung scheint von unten nach oben erfolgt zu sein. Diesem Gips fehlt die geschichtete kompakte Form des Gipses der Fars-Serie. In dem Kazerun-Distrikt, einige 200 engl. Meilen südöstlich von den Ölfeldern, ist die Mächtigkeit der Asmari-Kalke ähnlich derjenigen des Bachtiarengebietes, wogegen weiter südöstlich, bei Chamir, der äquivalente Kalk etwa 600 Fuß Mächtigkeit erreicht.

Im Asmari-Berge treten die Kalkschichten nur in einer Mächtigkeit von etwa 400 Fuß zutage, während im Maidan-i-Naphtun-Ölfeld das Gestein unter einem Lager des unteren Fars ansteht, dessen Mächtigkeit sich je nach der Form der Asmari-Kalk-Antiklinale hier ändert.

Der Asmari-Kalk ist ein typisches Foraminiferengestein und enthält die Reste einer äußerst reichen, jedoch meistens nur mikroskopisch sichtbaren Fauna.

Der Verfasser bemerkt hier, daß der Asmari-Kalk durch petrographische, paläontologische und stratigraphische Beweise als produktives Gestein des Erdöls von Maidan-i-Naphtun anerkannt worden ist.

Die Spatangit-Schiefertone lagern konkordant unter den Asmari-Kalken und enthalten eine eozäne Fauna. Sie bestehen aus blau-grünen, splitterigen Schiefertonen, denen manchmal Schichten eines dichten, feinkörnigen und tonigem Kalksteins untergeordnet sind. Diese Schichtengruppe hat eine nicht immer gleiche Mächtigkeit von beiläufig 250 Fuß. In Chamir wird diese Gruppe durch die Micropsis-Schiefertone vertreten.

Die oberen, dünngeschichteten Kalke lagern konkordant unter den Spatangit-Schiefertonen und bestehen aus feinkörnigen, dünngeschichteten Kalken von grauer bis leicht brauner Farbe.

In der Dascht-i-Gul-Gegend wechsellagern an der Basis dieser Gruppe tonige Kalke und kalkige Sande mit violett gefärbten Schiefertonen und mit Konglomeraten.

Eine reiche Fauna, worunter Assilina, Orthophragmina und Nummulites wurde hier gesammelt.

Diese Gruppe hat in der Daschti-i-Gul-Gegend, zusammen mit den tonigen Schichten, eine annähernde Mächtigkeit von 1600 Fuß, wogegen sie im Deh-Luran-Gebiet nur ca. 600 Fuß beträgt.

Die blauen und violetten Schiefertone. Diese, konkordant mit den obengenannten Schichten lagernden Gesteine bestehen aus weichen, blauen und violetten, anscheinend fossilienlosen Schiefertonen. In den oberen Horizonten kommen einzelne dünne Kalksteinschichten vor und enthalten Orthophragmina und andere eozäne Formen. Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 1200 Fuß.

Die unteren dünngeschichteten Kalke lagern anscheinend gleichfalls konkordant unter den vorhergehenden und bestehen vorwiegend aus weißen, harten, dünngeschichteten Kalken, die verwitternd hellgelb und grau werden. Sie wechsellagern in den höheren Horizonten mit spaltenreichen violetten Schiefertonen. Im Dascht-i-Gul-Gebiet erreicht diese Gruppe etwa 1200 Fuß Mächtigkeit. Eine reiche kretazische Fauna wurde im oberen Teile der äquivalenten

[5]) A. F. Stahl: „Persien". Handbuch der Regionalen Geologie, B. V. 6., Heidelberg 1911.

Gesteinsgruppe bei Deh-Luran im Puscht-i-Kuh gesammelt, wo sie eine Mächtigkeit von ca. 700 Fuß hat.

Der Dascht-i-Gul oder Sijah-Kuh-Kalk. Diese, im Bachtiarenlande untersuchten, am tiefsten lagernden Gesteine bestehen aus einer Serie harter, dichter, feinkörniger, massiger bis starkbänkiger Kalke von bräunlichgrauer Farbe. Die Mächtigkeit dieser zur oberen Kreideformation gehörenden Gesteine ist unbekannt, da nur wenige hundert Fuß in Dascht-i-Gul zutage gehen. Im Deh-Luran-Gebiet, wo sie Sijah-Kuh-Kalke benannt wurden, lagen etwa 500 Fuß zutage. Sie sind ein Äquivalent der Hippuriten-Kalke im Süden von Chamir.

Zur Erklärung der Sedimentationsvorgänge teilt Richardson die jungtertiäre Periode in drei tektonische Phasen, nämlich:

Pleistozän und rezente Ablagerungen.

Dritte Phase der Himalaya-Erhebung. Ende der großen Hebung am Ausgang der Bachtiar-Periode.

Die Bachtiar-Periode. In der Konglomerate und Sande nicht mariner Entstehung unter fortdauernder Erdrindenbewegung abgelagert wurden.

Zweite Phase der Himalaya-Erhebung. Anfang der ersten großen Hebung, welche durch die ganze Bachtiar-Periode anhielt.

Fars-Periode. Eine Periode relativer Ruhe, in welcher eine allmähliche leichte Hebung als Anfang der Erdrindenbewegung vor sich gegangen sein konnte. Tonige Sedimente und chemische Ausscheidungen erfolgten, nachdem die älteren Farsgesteine abgelagert waren, unter der Bedingung einer intensiven Trockenheit.

Erste Phase der Himalaya-Erhebung. Beginn der Erdrindenbewegung.

Asmari-Periode. In welcher mächtiger, massiger Kalkstein abgelagert wurde.

Was die Asmari-Kalke bei Maidan-i-Naphtun anbetrifft, die als Ölträger uns am meisten interessieren, so lagert die Antiklinale derselben unter Seehöhe, ihre Sattelhöhe etwa 1500 Fuß und die Flügel bis etwa 2500 Fuß tief unter der Erdoberfläche, überlagert von Farssedimenten, wobei es höchst bemerkenswert ist, daß die Asmari-Kalke, wo sie zutage gehen, aus reinem, dichtem Kalziumkarbonat bestehen und nirgend Ölspuren enthalten, dagegen in der angeführten Antiklinale dolomitisiert und poröse und infolgedessen für Öl sehr aufnahmefähig erscheinen.

Wenn man die dem Berichte von Dr. Richardson beigelegte Liste der in diesen Kalken vorgefundenen Reste der Mikroorganismen durchsieht, so muß man zum Schluß kommen, daß die mächtige Asmari-Kalkablagerung eine Tiefseebildung ist. Daß nach dem Absterben der Mikroorganismen bei dem Absinken durch das tiefe Meereswasser außer den kalkigen Hüllen, Skeletten u. dgl. auch die organischen Stoffe unzersetzt den Meeresboden erreichten, ist bei ihrer Kleinheit sehr zweifelhaft und sollte dies doch der Fall gewesen sein, so ist es recht unwahrscheinlich, daß sich die Zersetzungsprodukte dieser Organismen in den anfangs losen, dann sich immer mehr verdichtenden Ablagerungen in diesen erhalten konnten. Die Gase, wie z. B. Schwefelwasserstoff, Methan und unter Umständen sich bildendes Öl, müßten schon infolge ihres spezifischen Gewichtes im Meereswasser aufsteigen. Nach der beendeten Ablagerung der Asmari-Kalke, war ihre Dichte so ansehnlich, daß der Koeffizient der Aufnahmefähigkeit ein ganz minimaler sein mußte.

Eine Lagunenfazies, in der Zeit der Kalkablagerung, welche die Auslaugung und Dolomitisierung hervorbrachte, ist nicht nachgewiesen worden, und erscheint auch in gewisser Hinsicht ausgeschlossen. Dagegen ist es wahrscheinlich, daß zur Zeit der Fars-Periode eine Hebung erfolgte, wodurch das Iranische Hochland mit seinen Binnenbecken von den mesopotamischen und Golfdepressionen isoliert wurde und gleichzeitig eine Auffaltung der Asmari-Kalke erfolgte, wodurch ein Teil derselben über Meeresniveau gehoben wurde, andere parallel verlaufende Faltungen dagegen unter Seehöhe verblieben. Von den ersteren wurden die Fars-Sedimente wie auch Teile der Asmari-Kalke erodiert und letztere als Detrituskalke der Fars-Periode abgelagert, worauf die unregelmäßige Lagerung der Fars-Sedimente hinweist. Bei zunehmender Verdunstung des Wassers wurden sodann die Gipse, Salz usw. ausgeschieden und in dieser Zeit auch die an organischen Stoffen reichen Faulschlamme abgelagert, die nachträglich zur Bildung des Erdöles führten.

Wie die Analysen der aus den Bohrsonden von Maidan-i-Naphtun entnommenen Wasserproben ergaben, enthält das Wasser der Fars-Sedimente auch heute noch außer Salz ansehnliche Mengen von Magnesiumchlorid und ist daher anzunehmen, daß die Auslaugung und Dolomitisierung der Asmari-Kalke dieser antiklinalen Faltung, durch das Eindringen der Lauge aus den Fars-Sedimenten hervorgebracht worden ist; was durchaus nicht unmöglich erscheint, indem anzunehmen ist, daß bei der Biegung der harten, dichten Kalke in die Form einer antiklinalen Faltung sich unbedingt Risse und Spalten bilden mußten, denen entlang die Lauge auch in die tieferen Horizonte eindringen und die Veränderung im ganzen Gestein verursachen konnte.

Das Vorhandensein von sekundären Gipsen in dem dolomitisierten, porösen Kalke läßt sich dadurch erklären, daß in den Farsablagerungen bei der Verwesung der dort angesammelten organischen Stoffe größere Quantitäten H_2S entstehen mußten; dieser konnte zusammen mit der Lauge in die Kalke eindringen und durch Aufnahme von Sauerstoff, welcher möglicherweise bei der Dolomitisierung von $CaCO_3$ frei wurde, zur Bildung von H_2SO_4 führen, welcher $CaCO_3$ zu $CaSO_4$ veränderte.

Im Berichte wird auch das Vorkommen von Aragonit, zusammen mit dem Öl erwähnt. Mir persönlich sind diverse Aragonitvorkommen in Nord- und Zentralpersien bekannt, doch habe ich nirgend in deren Nachbarschaft Spuren von Öl angetroffen, wie auch die geologischen Verhältnisse für Ölvor-

kommen an solchen Orten durchaus nicht günstig waren.

Aus dem angeführten läßt sich folgern, daß die Dolomitisierung der Asmari-Kalke erst nach Ablagerung der Fars-Sedimente erfolgte; daß also zu der Zeit weder Öl noch die organischen Stoffe zur Bildung von Öl in den Asmari-Kalken vorhanden sein konnten, folglich kann man diese Kalke auch nicht als Muttergesteine des Öles gelten lassen und ist es mehr als wahrscheinlich, daß das Öl aus anderen Schichtenserien eingewandert ist, nachdem die Kalke durch die Auslaugung und Dolomitisierung poröse und für Öl und seine Gase aufnahmefähig geworden waren.

Was die Auslaugung anbetrifft, so ist dieselbe darauf zurückzuführen, daß bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Kalk sich Gips bildet und Kohlensäure frei wird. Letztere löst Kalk und setzt ihn an der Luft wieder ab.

Es bleibt nur noch die Frage, von wo das Öl in die Asmari-Kalke eingewandert sein könnte, denn daß Öl aus einer etwaigen Zersetzung der Kalke hervorgegangen sein sollte, ist zum mindesten recht unwahrscheinlich, sonst müßten wir auch anderweitig z. B. in den mächtigen Kalkablagerungen der Karbon-, Jura- und Kreidezeit Ölvorkommen vorfinden, was durchaus nicht der Fall ist und läßt sich das stellenweise Vorhandensein von bituminösen Kalken immer auf organische Stoffe in benachbarten Schichten zurückführen.

Als ölerzeugende Gesteine im Bereiche der Asmari-Kalke könnten nur zwei Schichtengruppen in Betracht gezogen werden, und zwar die eozänen Spatangit-Schiefertone und die miozänen Fars-Sedimente.

Obwohl die ersteren aller Wahrscheinlichkeit nach eine litorale oder Lagunenbildung sind, ist es noch nicht erwiesen, daß sie ölführend waren und daß das etwa in denselben gebildete Öl in die nachträglich porös gewordenen Asmari-Kalke einwanderte. Was die Fars-Sedimente anbetrifft, so kann mit gewisser Berechtigung angenommen werden, daß dieselben stellenweise produktive Ölbildungsstätten gewesen sind; wie aber das Öl in die Asmari-Kalke eingedrungen ist, bleibt noch eine offene Frage. Man könnte voraussetzen, daß infolge der Erdrindenbewegungen außer der Faltung der Schichtgesteine, auch Verwerfungen vorgekommen sind, wodurch die produktiven Farsschichten mit den porösen Asmari-Kalken in Kontakt kamen und das Öl, das Wasser verdrängend, herüberwanderte. Es ist anzunehmen, daß das enorme Quantum Öl, welches in den Asmari-Kalken angesammelt erscheint, nicht aus einem engbegrenzten Rayon stammt, sondern aus einer ausgedehnten Fläche. Solch eine Fläche ist in den Depressionen von Mesopotamien und dem Persischen Golf vorhanden und daß die Sedimente ölhaltig sind, wird durch zahlreiche Ölquellen erwiesen. Andererseits könnte das Öl auch entlang von Spalten, als Ölquellen in die Asmari-Kalke eingedrungen sein.

Interessant ist es, ob den Asmari-Kalken analoge, im Streichen der Maidan-i-Naphtunantiklinale oder solche ihr parallel im Südwesten verlaufende, sich auch stellenweise als abbauwürdige Öllagerstätten erweisen werden.

Erdmagnetische Untersuchungen in der Gegend von Saint Boès (Basses Pyrénées).

Von P. Geoffroy und B. Perebaskine, Straßburg.*)

Geologische Verhältnisse.

Ölanzeichen sind in den Landes und den Basses Pyrénées seit langem bekannt. Sie haben zu vielen, leider erfolglosen Bohrungen Veranlassung gegeben. Im September 1928 beauftragte das „Office National des Combustibles Liquides" (Nationalamt für flüssige Brennstoffe) die Herren Jacob, Jung und Viennot, die Bedeutung der Ölanzeichen durch eine entscheidende geologische Untersuchung festzulegen.

Als einen günstigen geologischen Aufbau bezeichnen die genannten Geologen in ihrem Bericht die von Ölausbissen umsäumten „intrusiven" Triasmassen, welche in den untersuchten Gebieten ziemlich häufig sind. Es wird vermutet, daß das Erdöl in den umgebenden Kreideschichten Lager bildet.

Eine der wichtigsten Ölfundstellen stellt die Schwefelquelle von la Mounicq (Gemeinde St. Boès) dar, welche 4 km nordwestlich von Orthez gelegen ist. Das Wasser derselben ist mit ziemlich dünnflüssigem Bitumen vermischt. In unmittelbarer Nähe befindet sich außerdem ein nur wenige Quadratmeter großer Aufschluß von bunten Keupermergeln, deren Lagebeziehungen zu den umgebenden Kreideschiefern sich der Beobachtung entziehen. Überhaupt sind in der ganzen Gegend die Aufschlüsse der tertiären und älteren Formationen nur selten und von nur geringer Ausdehnung, weil rezente Bildungen und eine üppige Vegetation fast überall jeden Einblick verhindern.

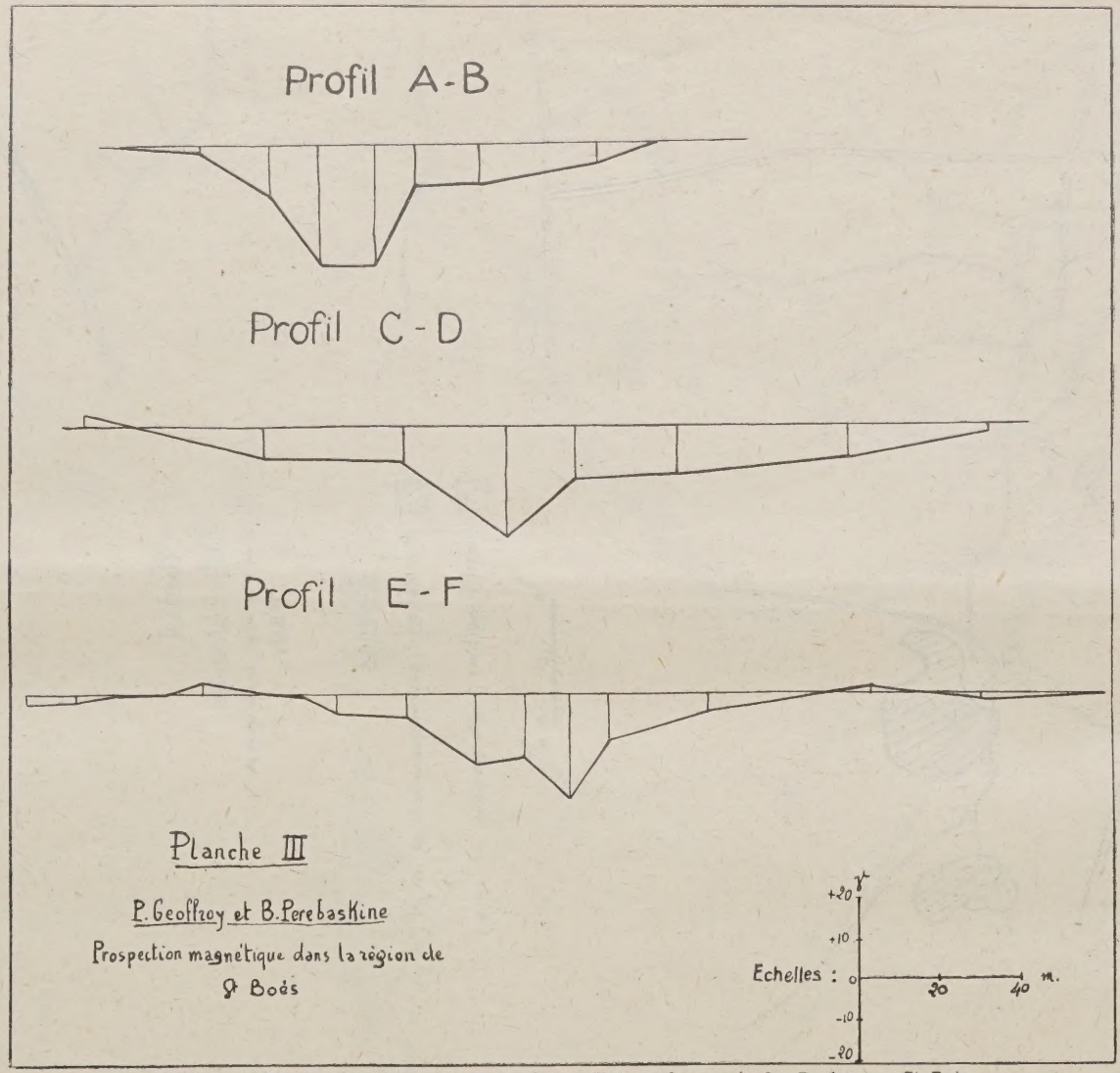
Über die gegenwärtige Auffassung der Tektonik des Gebietes gibt Tafel I, Fig. 1, Aufschluß. Die Trias wird als Kern einer „Diapirfalte" aufgefaßt, welche in verkleinertem Maßstabe an die bekannten Lagerungsverhältnisse von Texas, Hannover und Rumänien erinnert.

Durch geophysikalische Methoden sollten die Triasvorkommen von St. Boès und deren Grenzen ermittelt werden. Diese Arbeiten wurden ausgeführt von der „Société française de Prospection".

Wahl der magnetischen Methode.

Die jüngsten Bildungen beschränken sich in den Tälern auf eine mehrere Dezimeter mächtige „Acker-

*) Vortrag, gehalten am Internationalen Bohrtechnikerkongreß, Paris 1929.



Tafel 3. Profile der Ergebnisse der magnetischen Untersuchungen in der Region von St. Boès.

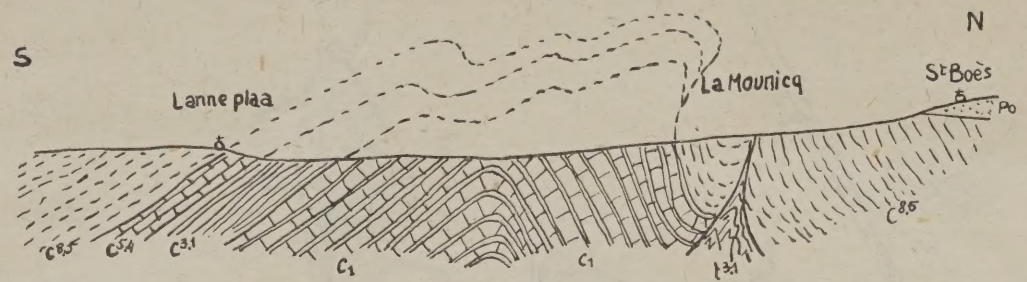


Fig 1

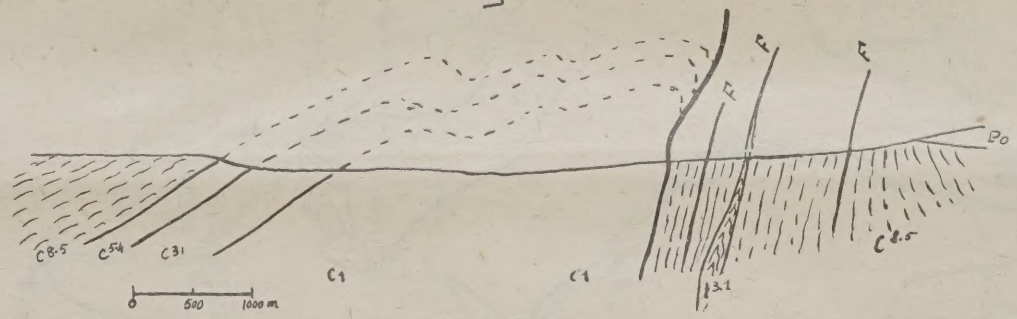


Fig 2

Po Alluvions et limons des plateaux
$C^{8.5}$ Flysch
$C^{5.4}$ Calcaire cénomanien
$C^{3.1}$ Marnes albiennes
C_1 Marnes et calcaires aptiens
$t^{3.1}$ Marnes bariolées du Keuper
F Faille

Planche I

L. Geoffroy et B. Perebaskine

Prospection magnétique dans la région de St Boès

Tafel 1. Magnetische Untersuchungen in der Region von St. Boès.
Fig. 1. Mutmaßliches geologisches Profil vor der Prospektion.
Fig. 2. Angenommenes geologisches Profil nach der Prospektion.
(Tafel nach Jacob, Jung und Viennot)

krume" und auf den Abhängen auf quartäre und pliozäne Schichten von wenigen Metern Mächtigkeit. Praktisch gesprochen (im geophysikalischen Sinne) reichen demnach die Grenzen der älteren Bildungen bis an die Erdoberfläche.

Anderseits muß eine Aufnahme im kleinen Maßstabe erfolgen in einer Gegend mit ziemlich stark gegliedertem Relief. Als Methode der Voruntersuchung erschien die magnetische als die geeignetste. Diese Methode hat sich seit langem bewährt bei der Aufsuchung salzführender Schichten aller geologischen Formationen, deren schwacher Magnetismus stets deutlich in die Erscheinung tritt.

Die Ergebnisse dieser ersten Prospektion zeigten, daß es unnötig war, zur Lösung der gestellten Aufgaben genauere, aber viel teuerere Methoden, wie z. B. die gravimetrische anzuwenden.

Zur Untersuchung, welche sich auf die Ermittlung der Vertikalkomponente beschränkte, wurden die magnetischen Waagen von Haalck und Schmidt verwandt.

Arbeitsbedingungen und Ergebnisse der Messungen.

Die Bedingungen, unter denen gearbeitet wurde, waren meistens ungünstig. Erwähnen wir unter den ungünstigen Faktoren:

I. den geringen Wert der Anomalien, die 30 γ nicht überstiegen;

II. die „schwammige" Beschaffenheit des Untergrundes, die eine genaue Vertikaleinstellung der Achse der Apparate sehr erschwerte;

III. das Vorhandensein einer elektrischen Gleichstromleitung, welche das Arbeiten während mehrerer Stunden des Tages fast unmöglich machte;

IV. den üppigen Pflanzenwuchs.

Zwei günstigen Bedingungen ist es zu verdanken, daß die Untersuchungen doch mit Erfolg ausgeführt werden konnten:

Einmal gibt es im genannten Gebiete nur zwei geologische Formationen: Kreideflysch und Trias mit wenig mächtigen und wenig ausgedehnten Alluvialablagerungen auf den Hügeln und

anderseits ist der Flysch, welcher fast das ganze Gebiet bedeckt, vollständig gleichmäßig ausgebildet.

Die untere Grenze der geologisch bedingten Anomalien konnte durch genaue Messungen sehr herabgedrückt werden. So wurde durch vorteilhafte Arbeitsmethoden erreicht, daß auf dem gesamten Kreidegebiet die gemessenen Werte nur zwischen $+5$ und $-5\ \gamma$ schwankten, ohne jemals diese Werte zu übersteigen.

Als Basiswert wurde deshalb das Mittel der auf dem den normalen Untergrund darstellenden Flyschgebiet ermittelten Werte gewählt.

Die Ergebnisse der Messungen sind auf Tafel II in Gestalt von Kurven gleicher Anomalien dargestellt. Infolge des geringen Betrages der Anomalien sind geringe Abweichungen der Kurven von der Wirklichkeit möglich.

Auf Tafel III sind einige der gemessenen Profile zur Darstellung gebracht.

Auswertung der erzielten Ergebnisse.

Die wenigen Stellen mit positiven Anomalien sind bedingt durch geringe Vorkommen einer rezenten, eisenreichen Bildung, dem „allios".

Die Zone I mit negativer Anomalie (s. Taf. II) entspricht dem Aufschluß von la Mounicq. Sie ist ein direkter Beweis für die Einwirkung des Keupers.

In der Zone II ist derselbe zwar nicht aufgeschlossen. Das Vorhandensein eines Brunnens, dessen Wasser Schwefelwasserstoff und Bitumen führt, ist aber ein Zeichen für das Vorkommen der genannten Formation.

In der Zone III hat ein Versuchsgraben an der Stelle der größten Anomalie Keupermergel aufgeschlossen.

Man kann deshalb annehmen, daß jede ausgedehnte Zone negativer Anomalien einer „Injektion" von Trias entspricht. Diese „Injektionen" haben ungefähr die Richtung der Antiklinale von Sainte Suzanne.

Anstatt ein einziges Massiv zu bilden, tritt die Trias in Gestalt schmaler, keilförmiger Massen auf, welche in die Längsspalten steilgestellter Schichten eingepreßt sind. Diese „Keile" werden von Querspringen durchzogen.

Mehrere Autoren, besonders P. Viennot, haben diese Eigenschaft der steilgestellten Schichten der schiefrigen Pyrenäengesteine betont, sich in langgestreckte Komplexe zu zerteilen, welche übereinander gleiten. Diese geologische Tatsache unterstützt das oben Gesagte.

Die neue tektonische Auffassung, welche diese Verhältnisse berücksichtigt, ist auf Tafel I, Fig. 2, dargestellt. Sie ist nicht sehr günstig zur Bestimmung von Bohrplätzen.

Schlußfolgerungen.

Durch diese kurze Veröffentlichung sollte auf zwei Tatsachen aufmerksam gemacht werden:

Erstens daß es möglich ist, sehr kleine magnetische Anomalien zu messen unter der Bedingung, daß die Anzahl der geologischen Formationen sehr beschränkt ist (zwei, höchstens drei), und daß jede derselben gleichbleibende magnetische Eigenschaften besitze. Es wird unter diesen Bedingungen immer möglich sein, mit den modernen Apparaten eine genügende Genauigkeit zu erreichen, ohne den Preis pro prospektierten Hektar sehr zu erhöhen.

Wir möchten ferner auf die ausschlaggebende Rolle der geologischen Kenntnisse bei der Auswertung magnetischer Messungen hinweisen. Die geologische Bedeutung der Gestalt der Anomalien ist immer unbestimmt. Deshalb steht die endgültige Auslegung der Werte mit der geologischen Auslegung des Prospektors im Zusammenhang als mit seiner mathematischen Schulung.

Über die Ergebnisse der Einführung des pennsylvanischen Seilbohrverfahrens in der Erdölkonzession Pechelbronn.

Vergleich zwischen der Arbeit mit Apparaten Bauart Raky und pennsylvanischen Apparaten.

Von P. J. Trouilloud, Chefingenieur, Pechelbronn.

Die Seilbohr-Apparate (Standard cable tools) sind anscheinend vor 1921 niemals in der Konzession Pechelbronn angewendet worden. Es wurde dort immer mit Wasserspülung gebohrt, teils mit Freifallbohrer, System Fauvelle, teils mit Schnellschlagapparaten System Raky, mehr oder weniger abgeändert. In der allerersten Zeit des Betriebes bei Bohrungen in geringen Tiefen hatte man mit Drehbohrern (Schappen) gearbeitet und in gewissen Gegenden mit Trockenschlagbohrern (Kanadisches Verfahren). Das um 1893 eingeführte Rakysystem hat sie alle übertroffen, seiner schnellen Ausführung wegen. Der gleiche Vorgang spielte sich übrigens allgemein in Europa und selbst in einigen überseeischen Ländern ab, wo die Schnellbohrapparate großen Erfolg erzielten und noch erzielen. Seitdem haben die Drehbohr- (Rotary) oder Seilbohrverfahren (Pennsylvanisch) sie teilweise verdrängt, wenn die örtlichen Verhältnisse es zuließen.

Die Übelstände der Wasserspülung-Bohrapparate — einerlei ob Schlag- oder Drehbohrer (Raky oder Rotary) — sind bekannt für das Aufschließen von Öl. In gewissen Ländern hat man dieselben übertrieben, in anderen, wozu anscheinend auch Pechelbronn gehört, hat man dieselben zu gering eingeschätzt, wenn man sie nicht sogar systematisch verneinte.

Es folgte daraus, daß in einigen Ländern die Bergbehörde drakonische Verordnungen erließ und die Wasserspülung bei Erdöl fast vollständig verbot; in Pechelbronn im Gegenteil sind die ölführenden Schichten immer mit dem Wasserspülverfahren durchbohrt worden. Das Übertriebene der beiden Auffassungen ist leicht zu verstehen, es ist jedenfalls vernünftiger, den mittleren Weg zu wählen, d. h. die oberen Schichten, in denen Öl nicht vorkommen kann, mit Wasserspülung zu durchbohren und alsdann mit der Trockenbohrung fortzufahren. Die mit Wasserspülung durchbohrten, nicht festgestellten ölführenden Schichten sind tatsächlich ziemlich zahlreich und unbestreitbar, sowohl in Pechelbronn, wo man in den Galerien des Schachtbetriebes einige festgestellt hat, wie auch im Ausland, wo die amerikanische Fachpresse mehrere derartige Fälle bespricht.

Es schien deshalb in Pechelbronn nötig, Trockenbohrversuche vorzunehmen, besonders an wenig oder gar nicht bekannten Plätzen. Man wendete sich natürlich den Seilbohrapparaten zu, die von vornherein, der örtlichen Verhältnisse wegen, nicht unverwendbar schienen. Die Schichten verlaufen, in Wirklichkeit mit wenig Neigung; das, häufig vielleicht mit Unrecht, vorgeworfene Verlaufen des Bohrers während der Arbeit nach dem Seilverfahren wird dadurch ausgeschaltet.

Die geologischen Verhältnisse, soweit sie mit der Bohrung in Zusammenhang stehen, müssen kurz angegeben werden, zur Beurteilung der von den Bohrwerkzeugen zu leistenden Arbeit. Es sind die folgenden:

Die in Pechelbronn zu durchbohrenden Schichten haben mittlere Härte und fallen leicht nach. Sie sind im allgemeinen zu hart für das Rotaryverfahren, oder wenigstens für das gewöhnliche Rotaryverfahren mit Fischschwanzmeißel (mit Ausnahme der besetzten Meißel oder Hughesbohrern des hohen Preises wegen). Wenn die Schichten auch nicht allzuleicht nachfallen, muß man doch im allgemeinen die Rohre von 5—10 m von Sohle mitnehmen, um den Fortschritt nicht zu verlangsamen oder gar zu verhindern. Einige Schichten bilden allerdings eine Ausnahme, besonders in den dolomitischen oder Jurakalkschichten; dieselben liegen aber tief und werden nur ausnahmsweise von den Bohrungen durchteuft.

Ein guter Teil des Gesteines ist hart genug, um stellenweise eine Erweiterung des Bohrloches zu bedingen, wenn man verrohren will, obwohl man vorher mit dem Meißel gearbeitet hat, der dieser Rohrtour entspricht.

Die Zahl der vorhandenen Wasser- und Ölschichten ist sehr verschieden zwischen den einzelnen Bezirken. In einigen Gegenden fehlen die wasserführenden Schichten vollständig; in anderen dagegen befinden sich bei verschiedenen Tiefen artesische Wässer in Sand oder wenig kompaktem Konglomerat. Häufig sind die Tiefen der wasserführenden Schichten schlecht bekannt, vielfach wegen der bis jetzt angewandten Bohrmethode. Um über die wasserführenden Schichten genauen Aufschluß zu geben, müßte vom Bohrpersonal sehr sorgfältig gearbeitet werden (Feststellung der Spülverluste, des Verdünnens des Spülwassers, der Schichtenhärte). Ebenfalls müßten Schlämmversuche gemacht werden, zur Feststellung von Druck, Menge und Zusammensetzung des Wassers.

Mehr als anderswo ist es in Pechelbronn nötig, genau zu wissen, aus welcher Schicht und in welcher Menge die Wässer stammen, wegen des späteren Schachtbetriebes. Man kann deshalb sagen, es ist ebenso wichtig, wie die ölführenden Schichten zu kennen.

Die ölführenden Schichten sind zahlreich, jedoch gewöhnlich von schwacher Ausdehnung. Durch örtliche Anreicherungen können an einem Fundort Ölschichten recht ergiebig sein, die anderwärts nur Spuren oder eine ungenügende Ausbeute liefern. In Anbetracht des späteren Schachtbetriebes ist es sehr wichtig, genau zu wissen, wie tief die Schichten liegen und welche Ausbeute sie liefern können, selbst wenn diese Schichten nur einige Liter pro Tag liefern. Die Ölvorkommen und der Druck in den Schichten sind häufig schwach, man muß deshalb vorsichtig

arbeiten und beim Spülbohren muß man den aufsteigenden Schlamm scharf überwachen und sobald man Spuren bemerkt, oder der Bohrer in eine bekannte Schicht kommt, muß man das Bohrloch leer schlämmen, die Sohle reinigen, um die Schicht zu prüfen. Alle diese Arbeiten verzögern natürlich erheblich den Bohrfortschritt bei Wasserspülung, und zwar umsomehr, wenn man die durchbohrten Schichten genau untersuchen will. Beim Trockenbohren sind die Verhältnisse im Gegenteil, wenigstens im Prinzip ideal bei einer derartigen Lagerstätte. Jede wasserführende Schicht wird sofort erkannt, ebenso ihre Tiefe auf ungefähr 1 m genau; das hydrostatische Niveau und die Wassermenge werden gemessen mit größter Leichtigkeit; werden nun alle Wasserzuflüsse abgesperrt, so verbleibt nur um das Vorhandensein von Öl zu maskieren, ein unbedeutender Druck von Schlamm im Boden des Bohrloches. Die Prüfung der mit dem Löffel nach oben gebrachten Gebirgsproben ist leicht. Die Proben sind gewöhnlich ziemlich groß und lassen die geringsten Ölspuren ohne Schwierigkeit erkennen.

Man könnte annehmen, daß das Kernbohren bei Wasserspülung anwendbar wäre, unter Vermeidung der bei Wasserspülung auftretenden Anstände, weil durch dieses Bohrverfahren ein kaum veränderter Bohrkern des Gebirges gewonnen wird, der ermöglicht, sofort die ölführenden Schichten zu erkennen. Es ist dabei zu beachten, daß die durchbohrten petrol- oder wasserführenden Schichten keinen Bohrkern geben und daß die wasserführenden Schichten durch die Bohrkerne nicht genügend erkannt werden, sondern nur vermutet werden würden, auch in diesem Falle müßte das Loch leergeschlämmt und untersucht werden. Bezüglich des Preises ist das Kernbohren in Pechelbronn durchaus nicht günstig, der Gestehungspreis pro Meter Kernbohrung ist mindestens doppelt so hoch, wie der normalen Meißelbohrung.

Die Wahl des einen oder anderen Verfahrens — Wasserspülung oder Trockenbohrung — für Schürfung oder Auffinden von Öl oder Wasser ist demnach für Pechelbronn leicht. Bleibt die Kostenfrage. Wie wir gesehen haben, fallen die Schichten leicht nach. Die mehr oder weniger dicke Spülung ist selbstverständlich dafür ein Vorbeugungsmittel. Man kann mit ihm ohne Verrohrung große Abstände bohren und vermeidet dadurch die nachträgliche Erweiterung des Bohrloches, denn die Rohre können zum Teil in ein Loch herabgebracht werden, das mit einem Meißel gebohrt worden ist, dessen Durchmesser größer ist als der Rohrdurchmesser. Wegen den nötigen Schlämmversuchen, von denen wir oben gesprochen haben, kann in Pechelbronn dieser Vorteil nicht maximal ausgenutzt werden.

Schließlich kann man verschiedene Vorteile und Nachteile der beiden Bohrverfahren in Rechnung ziehen; es ist nicht immer leicht, dieselben richtig zu schätzen. Bei gleichem Gestehungspreis für die gebohrten Meter muß man bemerken, daß dieser gebohrte Meter nicht immer den gleichen Nutzwert bei den beiden Verfahren aufweist.

Wir wollen nun feststellen, welches Verhältnis zwischen den Gestehungspreisen besteht. Insgesamt und im Durchschnitt hat der Vergleich der Gestehungspreise für Seilbohrungen und für Wasserspülung ergeben, daß zwischen ihnen sozusagen kein Unterschied besteht. Wenn man die verschiedenen Einzelheiten des Gestehungspreises untersucht, kommt man zu folgenden Feststellungen: einerseits der gesamte durchschnittliche Fortschritt (alle Arbeiten einbegriffen), ist beim Seilbohren kleiner, als beim Schlagbohren. Anderseits ist bekannt, daß für den Betrieb einer Seilbohrung die Mannschaft geringer ist, als bei der Wasserspülung. Ein Ausgleich ergibt sich aus diesem Grunde. Die anderen Ausgaben sind ungefähr gleich (Unterhaltung, Ausbesserung, Brennstoffe, Abschreibungen).

Wir wollen einige Einzelheiten über die in Pechelbronn erreichten Bohrfortschritte geben. Die jährlich gebohrte Meterzahl beläuft sich auf ungefähr 50.000, davon im Mittel 3000 mit pennsylvanischen Apparaten und der Rest mit Wasserspülung. Die Trocken- und Wasserspülungsapparate sind für eine Maximalbohrtiefe von 800 bis 900 m vorgesehen, also wohl geeignet für die wirklich erreichten Tiefen. Die mittlere Tiefe der Bohrungen im Jahre beträgt ungefähr 420 m, die Höchsttiefen gehen selten über 700 m. Man kann demnach sagen, es handelt sich um geringe Tiefen, bei denen die Vorteile des Seilbohrens nicht voll ausgenützt werden. Bei gleichen Verhältnissen steigt der Vorteil mit wachsender Tiefe. Man kann dies durch die Praxis leicht prüfen.

Man kann feststellen, daß die besten täglichen Fortschritte 35 m in 24 Stunden (oder etwas mehr) bei Wasserspülapparaten betragen. Diese Zahlen werden ausnahmslos in den ersten Bohrtagen festgestellt, d. h. bei geringer Tiefe und in den weichsten Schichten in einer Periode, in welcher keinerlei Nebenarbeiten nötig sind (Verrohren, Schlämmversuchen, Wechseln des Meißels).

Bei Seilbohrapparaten haben die täglichen besten Bohrfortschritte 23 m nicht überschritten. Sie wurden bei sehr verschiedenen Tiefen erreicht, sowohl bei Beginn, wie bei Schluß der Bohrung. Man kann demnach sagen, die Leistung des Spülbohrens ist dem Seilbohren um ungefähr 50% überlegen (35 m gegen 23 Meter). Es sind dies jedoch Höchstleistungen. Eine andere leichte Feststellung ist folgende: bei Seilbohrungen sind die effektiven Bohrfortschritte in 24 Stunden von Anfang bis Ende der Bohrung ziemlich gleichmäßig, während sie bei Wasserspülung schnell abnehmen. Beifolgend zwei graphische Darstellungen über eine Seilbohrunng 2747/57 und eine Spülbohrung 2761/41, die den Vorgang erläutern. Auf den Ordinaten sind die täglichen Fortschritte aufgetragen, auf den Abszissen die Tage. Die Apparate haben dreischichtig gearbeitet (24 Stunden). Der Grund dieses merklichen Unterschiedes ist leicht zu erkennen. Bei der Wasserspülung erhöht sich die Zeit für die Nebenarbeiten mit zunehmender Tiefe. (Einlassen und Aufholen des Meißels, Schlämmversuche usw.). Bei Seilbohrungen erhöhen sich diese Nebenarbeiten erheblich weniger, bei zunehmender Tiefe. Ferner, bei zu-

nehmender Tiefe nimmt die Elastizität des Seiles zu und die höhere Leistung des Werkzeuges wird die geringe Erhöhung der Leerlaufzeiten reichlich ausgleichen, die durch die größere Tiefe bedingt ist. Bei Wasserspülungsapparaten wird die Wirksamkeit der Federnausgleichvorrichtung kleiner bei zunehmender Tiefe, und die Bohrfortschritte nehmen ab.

Der mittlere stündliche Bohrfortschritt (einschließlich Einlassen und Aufholen des Werkzeuges sowie des Bohrschmandes) stellt sich wie folgt:

Bei 26 Bohrungen mit pennsylvanischen Apparaten: 0,625 m.

Bei 24 Bohrungen mit Wasserspülung: 0,490 m.

Unter diesem Gesichtspunkt liegt der Vorteil klar beim pennsylvanischen Apparat.

Zieht man die Verrohrung in Betracht, so ändert sich die Lage sehr.

Mittlerer stündlicher Bohrfortschritt (inklusive Verrohrung).

Pennsylvanischer Apparat 0,26.

Wasserspülapparate 0,35.

Wenn man jetzt alle Arbeiten berücksichtigt, d. h. der Bohrfortschritt pro 24 Stunden berechnet, erhält man folgendes:

3,80 m für Seilbohrapparate.

4,62 m für die 24 Vergleichsbohrungen.

Wenn man jetzt die Zahl der gebohrten Meter mit der Zahl der Arbeitsschichten vergleicht, erhält man 0,36 für Seilbohrung und 0,29 für Spülbohrung. Aus diesen Zahlen kann man noch keinen Schluß auf die Gestehungskosten machen. Die Mannschaft beim Seilbohren, obwohl weniger zahlreich, ist besser spezialisiert, also im Durchschnitt höher bezahlt, wie die des Spülbohrens, bei denen von vier Mann zwei Handlanger sind. Da ferner die Ausführungsdauer der Seilbohrungen länger ist, als die der Spülbohrungen, so sind bei genauer Berechnung die Unterhaltsunkosten, der Brennstoff und die allgemeinen Unkosten etwas höher.

Arbeitsdauer in Schichten für zwei mittlere Bohrungen.

	Seilbohrung	Wasserspülung
	Schichten von 8 Stunden	
Abbau, Transport, Aufbau . . .	42,7	37,0
Bohrung	98,7	121,0
Erweitern und Verrohren . . .	138,0	42,7
Instrumentation	20,4	7,6
Schlämmversuche und Pumpen .	32,9	46,5
Nebenarbeiten	22,8	7,3
Entrohrung	20,0	34,5
Verschiedenes	4,6	2,8
Zusammen . . .	385,0	296,0
Mittlere Tiefe	489,0	456,0

Wie oben bereits erwähnt, ist der Gestehungspreis für den Meter bei beiden Bohrverfahren augenblicklich fast der gleiche; die im Bohrloch verbleibende Verrohrung ist ungefähr dieselbe. Vorstehend die Arbeitsdauer in Schichten für zwei mittlere Bohrungen, die eine als Seilbohrung (mittleres Ergebnis aus 26 Bohrungen), die andere Spülbohrung (mittleres Ergebnis aus 24 Bohrungen), die in demselben Gebiet gebohrt worden sind).

Außer dem Gesagten stellt die Tabelle fest, daß die Auf- und Abbauzeiten wenig verschieden sind. Die Mannschaft der Seilbohrung ist geringer; in Wirklichkeit wird die Schichtzahl kleiner, für den Aufbau der Seilbohrapparate. Die Instrumentationen sind dreifach gegenüber der Spülbohrung. Dies ist jedoch abnormal. Die Mannschaft ist noch nicht richtig angelernt und mußte sich zuerst mit dem Seilbohrapparate vertraut machen. Wie oben erwähnt, sind die Schlämmversuche bei Wasserspülung im Mittel 50% zahlreicher, was auf dem Bohrsystem beruht.

Es ist zu erwarten, daß sich die Überlegenheit bald schärfer auf die Trockenbohrapparate überträgt, sobald für diese normale Bedingungen eingetreten sind, sobald die Mannschaften in allen Graden sich eingearbeitet haben und die Werkzeuge besser handhaben können. Unter diesem Gesichtspunkte sind die Wasserspülapparate noch im Vorteil und werden diesen Vorteil auch noch behalten für einige Zeit, weil sie seit Jahrzehnten in Benutzung sind und durch gut geschulte Leute bedient werden, die die Apparate gründlich kennen.

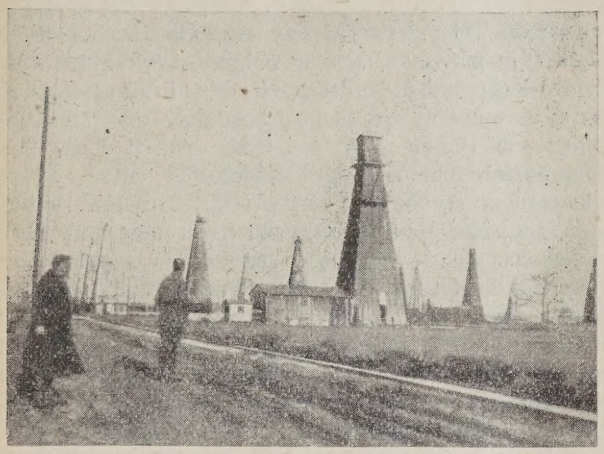
Zusammenfassend können wir sagen, daß bei den besonderen Bedingungen des unregelmäßigen Öl-Vorkommens im Elsaß die Schnellschlagapparate nicht die erwartete Überlegenheit über das pennsylvanische Verfahren bewiesen haben, daß vielmehr die pennsylvanischen Apparate ihnen vollständig ebenbürtig sind. Die Verhältnisse könnten sich ändern, wenn bei gleicher Tiefe die aufschließenden Schichten vorher genügend festgestellt wären, damit man ohne Prüfung bis einige Meter oberhalb der ölführenden Schicht bohren könnte, d. h. die Vorteile der Wasserspülung verwenden könnte, ohne die entsprechenden Nachteile befürchten zu müssen. Wenn bei den gegenwärtigen Verhältnissen die mittleren Bohrtiefen zunehmen sollten, während die anderen Bedingungen gleich bleiben, würde unzweifelhaft die Seilbohrung sich als erheblich billiger erweisen, als die Spülbohrung. Wir wollen besonders betonen, daß unsere Schlußfolgerungen für die ziemlich speziellen Ausbeuteverhältnisse der Elsässischen Lagerstätten gültig sind. In anderen Gegenden müßten sie geändert werden.

Aus den deutschen Erdölgebieten.

Von Dr. Hubert Berendes, Marienmünster.

Das Jahr 1929, insbesondere die letzten Wochen und Monate haben in der Ölindustrie Hannovers bemerkenswerte Überraschungen gebracht.

Vor kurzem erregte die Bohrung Eddesse III der Anton Raky A.-G. selbst im Auslande großes Aufsehen; über die Sonde selbst ist in der Fachpresse sehr viel geschrieben worden, sodaß sich hier weitere Einzelheiten erübrigen. Inzwischen hat man mit den Vorarbeiten für zwei weitere Bohrungen im Forst von Berkhöpen begonnen.



Das neue Feld von Nienhagen.
Im Vordergrund Bohrungen der „Elwerath", im Hintergrund „Astra I, II und III". (Links des Weges liegen die Bohrungen der „Krug v. Nidda" und einige „Elwerath"-Sonden, ganz im Hintergrund die Bohrung „Fortuna 17" der Erdölwerke Nienhagen-Wietze.

Seit Anfang November tritt nun wieder einmal das Gebiet von Nienhagen, und zwar in nördlicher Richtung des alten Feldes, in den Vordergrund des Interesses. Noch vor einem Jahre war man sich in weiten Kreisen darüber einig, daß hier auf der sogenannten Theklascholle alle Arbeit vergeblich sei, und erklärte das aufgewandte Kapital für weggeworfen. Diese Ansicht änderte sich aber bald, als die Gewerkschaft Thekla (Raky) mit ihrer ersten Bohrung Astra I mit 17 t Anfangsproduktion fündig wurde. Heute stehen auf dem nur kleinen Gelände etwa 25 Tiefbohrungen verschiedener Gesellschaften, wovon 13 zum Teil sehr starke Produktionen aufweisen. Es arbeiten dort neben Raky besonders die Gewerkschaften Elwerath und Krug v. Nidda. Letztere, die bekanntlich zu zwei Drittel der D. E. A.-D. P. A. G. und zu einem Drittel der Itag gehört, hat vor etwa 4 Wochen mit einer Sonde mit rund 35 t Tagesleistung Anfangsproduktion den glücklichen Anfang ihres Bohrprogramms gemacht; es sollen 6 Bohrungen abgeteuft werden, von denen bereits 2 außer der fündigen in Angriff genommen sind. Am stärksten ist die Elwerath vertreten in diesem Gebiet, wie sie ja auch im alten Nienhagener Felde die meisten Bohrungen besitzt, und, während die Quellen Rig, Raky I und Oleum längst nicht mehr produzieren, noch heute gute Resultate erzielt. Eine von den zahlreichen in Produktion befindlichen neuen Sonden der Elwerath soll täglich 50 t liefern, bei einer anderen kurz vor der Fündigkeit stehenden erwartet man ähnliche Erfolge. Die Raky-A.-G. hat bisher außer der erwähnten Astra I noch zwei andere fündige Bohrungen Astra II und III, letztere mit etwa 30 t Anfangsproduktion, erst in den letzten Tagen erschlossen, auf dem Felde der Theklascholle stehen; weitere Bohrungen sind in Angriff genommen. Ein ganz großer Erfolg scheint außerdem für die Raky-A.-G. bzw. die Gewerkschaft Fortuna, die in den letzten Tagen eruptierte, als Aufschlußbohrung gedachte Fortuna 17, etwa 500 m von der Theklascholle, nördlich an der Aue, zu werden. Man spricht, obwohl erst der erste Ölhorizont in der oberen Kreide erreicht ist, von einer Anfangsproduktion von 40—50 t; man will trotzdem noch tiefer heruntergehen*). Das Ergebnis ist ein unerwartetes und für die Besitzer der anliegenden Nachbarparzellen von enormer Bedeutung. Denn gerade das Feld in unmittelbarer Nähe Nienhagens wurde von Rutengängern als wenig aussichtsreich bezeichnet.

So große Erfolge wie in Nienhagen und Berkhöpen-Eddesse sind allerdings in den anderen niedersächsischen Ölgebieten, im alten Nienhagener Feld, bei Dannhorst, bei Wietze und Oberg nicht zu verzeichnen; immerhin schreitet auch dort die Bohrtätigkeit im allgemeinen günstig fort.

Das alte Feld der D. E. A. in Wietze macht immer mehr den Eindruck eines amerikanischen Ölfeldes, was die Zahl der niedergebrachten Flachbohrungen betrifft. Auch das Erdölwerk Doria hat in der letzten Zeit ihren 14 Bohrlöchern 2 neue hinzugefügt. In Hope und Adolfsglück auf dem Gelände der Adler-Kaliwerke arbeitet die D. P. A. G. Im alten Nienhagener Gebiet ist das Erdölwerk Thören mit der Bohrung Christina III fündig geworden; Bohrunternehmer ist die Firma Rautenkranz, die die Bohrungen Christina I und II für die Gewerkschaft Treu und Beharrlich leider als ergebnislos einstellen mußte, ebenso die Bohrung Aurora der Erz- und Erdölhandelsgesellschaft. Nordöstlich dieses Gebietes bei Papenhorst bohrt zur Zeit eine Gesellschaft Minerva. Der Bohrturmwald der Dea bei Dannhorst dehnt sich immer weiter aus; es soll hier sehr wenig Nieten geben. Südlich des alten Nienhagener Feldes bei Dachtmissen unweit Hänigsen arbeitet die Elwerath durch ihre Gewerkschaft Dachtmissen, vorerst leider noch ohne Erfolg. Bei Almerdingsen und westlich davon will die Raky-A.-G. für die Petrolifer-Rohölcompagnie gegen Beteiligung an dem Unternehmen Versuchsbohrungen unternehmen.

Ein ähnlicher Vertrag ist abgeschlossen zwischen der Raky-A.-G. und der Gewerkschaft Richard zwecks Fortführung der Bohrung Donner I und weiterer Ver-

*) Dies ist die erste Tiefbohrung der Gewerkschaft Fortuna bzw. der Erdölwerke Nienhagen-Wietze, die im übrigen einen Betrieb mit 14 fündigen Bohrungen in Steinförde haben.

suchsbohrungen in der Gemarkung Dollbergen. Angesichts der günstigen Lage zu der Berkhöpener Bohrung scheint nun auch die Tätigkeit in diesem Gebiet und in Ölheim wieder aufzuleben; der Mißerfolg der Gewerkschaft Glückauf-Erika in Ölersee wird kaum Einfluß darauf haben können, da er auf andere Ursachen zurückzuführen ist, wie es heißt, als auf Fehlen des Öls. Nach meiner Überzeugung ist und bleibt das gesamte Gebiet von Dollbergen bis Edemissen eins der aussichtsreichsten der Hannoverschen Ölfelder.

Ein sehr erfreuliches Bild zeigt Oberg augenblicklich, besonders der Osten Obergs, wo seit Jahresfrist eine fieberhafte Tätigkeit herrscht und auch sehr gute Resultate erzielt wurden. Die Produktion beträgt hier annähernd das achtfache des westlich des Dorfes gelegenen Feldes, obwohl die Anzahl der Bohrungen heute kaum die Hälfte der westlichen Sonden erreicht hat. Es arbeiten dort besonders die Ebag, Nordöl-A.-G., Itag bzw. Gewerkschaft Roedel, D. E. A., Gewerkschaft Robert und Hansa. Die Bohrungen ergeben durchschnittlich täglich 5 t, und man kann, da der Ölträger hier sehr (etwa 15 m) stark ist, mit einer langen Lebensdauer der Quellen rechnen. Außerdem hat man auf Grund von Untersuchungen die ziemlich sichere Vermutung, daß unter dem jetzt erschlossenen Öllager sich noch zwei oder sogar drei weitere Lagerstätten befinden, die mit verhältnismäßig wenig Aufwand erschlossen werden können. Daß man hier noch eine ganze Menge Öl erwartet, geht wohl daraus hervor, daß die Ebag eine eigene Rohrleitung gelegt hat von dem östlichen Felde südlich des Dorfes vorbei nach der Verladestation der Ilseder Hütte. Auch im Westen und Süden Obergs ist die Bohrtätigkeit noch nicht erlahmt, wenn auch allgemein die Ansicht besteht, daß man hier vermittels des Schachtbauverfahrens mehr erreichen kann. Vor kurzem ist dort neben Bohrungen der Ebag und der Nordöl-A.-G. eine Sonde der Treu und Beharrlich fündig geworden, während allerdings eine zweite in unmittelbarer Nähe stehende Bohrung derselben Gesellschaft aufgegeben werden mußte. Die Firma Rautenkranz, die diese beiden Bohrungen ausführte, war auch in Wilhelmshall-Ölsburg seit langem mit Bohrarbeiten beschäftigt hat aber jetzt den Betrieb dort vorläufig eingestellt. Als einsamer Vorposten dieses Gebietes steht bei Hoheneggelsen an der Straße Hildesheim-Braunschweig ein Bohrturm der Gewerkschaft Elwerath; die Bohrung hatte schon Pfingsten in einer Tiefe von 700 m die ersten Ölspuren angetroffen, aber bis jetzt ist noch kein Öl in abbauwürdigen Mengen gefunden.

Was die anderen, nicht im bisherigen eigentlichen hannoverschen Ölgebiet liegenden deutschen Ölfunde angeht, so muß man leider die Feststellung machen, daß bis heute noch nirgends greifbare Erfolge erzielt werden konnten. Die Bohrungen bei Weinheim in Baden und Aschaffenburg in Bayern sind ganz eingestellt. Neuerdings tauchen die Gerüchte wieder auf, über Ölbohrversuche im Rheinland bei Euskirchen, wo die Firma Raky für die I. G. nach Braunkohlen bohrt. In Bayern arbeitet die Itag seit Juni an einem ziemlich umfangreichen Bohrprogramm in der Gegend von Garching, nördlich von München. Es handelt sich nach den geologischen Gutachten allem Anschein nach um ein außergewöhnlich starkes Vorkommen. Bekanntlich wird ja südlich Münchens am Tegernsee schon seit vielen Jahren Öl gewonnen. Viel stärker wird die Ölsuche noch in der Norddeutschen Tiefebene betrieben. In Pommern arbeitet ein Konsortium unter dem Namen Gewerkschaft Karl Ludwig, Braunschweig. Auch in der Uckermark, in Ost- und Westpreußen schürft man auf Grund genauer erdmagnetischer Bodenuntersuchungen. In Mecklenburg am bekannten Salzhorst von Lübtheen arbeitet die Itag im Auftrage des Staates nach elektrischen Bodenuntersuchungen der Firma Piepmeyer-Cassel; man beabsichtigt bis zu 1000 m und mehr tief zu bohren. Auch in Schleswig-Holstein haben erdmagnetische Prüfungen die lange vermuteten Erdöllager bestätigt, und an verschiedenen Punkten, so bei Kiel und Itzehoe, bei Neumünster und bei dem durch die Ölkreide-Verschwelungsversuche der D. P.-A.-G. bekannten Heide, dann auch im Hamburger Gebiet, ist man mit Versuchsbohrungen beschäftigt, besonders seitens der Kieler Erdölgesellschaft und der Bohrgesellschaft Martha. In der Lüneburger Heide führt ein sehr finanzkräftiges Unternehmen bei Ülzen größere Versuchsarbeiten durch. Am stärksten aber ist die Tätigkeit zur Zeit wohl in Oldenburg; dort entfalten die Bremer Erdöl-A.-G. und die Oldenburgische Erdöl-G. m. b. H., letztere anscheinend im Auftrage holländischer und amerikanischer Finanzkreise, besonders bei Delmenhorst und Brake eine bewundernswerte Regsamkeit. Über große Flächen sind Mutungsverträge abgeschlossen worden mit dem Staate, der den Bohrarbeiten großes Interesse entgegenbringt.

Aber hinsichtlich all dieser Bohrungen bzw. Schürfarbeiten ist zu sagen, daß sie lediglich trotz aller Gutachten als „Geradewohl-Bohrungen" anzusehen sind. Ihr Erfolg hängt noch zu sehr vom Zufall ab, solange nicht systematische Kernbohrungen durchgeführt werden. Trotzdem aber ist es zu begrüßen, vom volkswirtschaftlichen Standpunkt, daß sich immer wieder Männer finden, die nerven- und geldraubende Pionierarbeit leisten im Dienste der deutschen Erdölindustrie. Aber man sollte sich auch immer wieder sagen, daß planloses Bohren keinen Zweck hat, sondern der Sache nur schadet, weil unnütz Kapital vergeudet wird, das vielleicht anderswo besser angelegt werden könnte. Auf planmäßiges und zielbewußtes Vorgehen kommt es an und darauf besonders, daß man auch bis zu geeigneten Tiefen vordringt, um entsprechende Resultate erzielen zu können. Gerade deshalb, weil sie das Resultat einer planmäßigen Kernbohrung sind, haben die Bohrungen Eddesse III und Fortuna 17, neben den anderen schönen Erfolgen der Firma Raky und anderer Gesellschaften, eine so überragende Bedeutung für die gesamte deutsche Erdölindustrie und es wäre zu begrüßen, wenn man allgemein dem hier gewiesenen Weg folgen würde.

Warum immer „Erdölschwindel“?

Von Otto J. Hansen, Hamburg.

Immer und immer wieder liest man in den Zeitungen von Erdölschwindel, bald hier, bald dort. Wie ist das möglich und wie sind solche Schäden zu beseitigen? — Es läßt sich nun einmal nicht leugnen, daß die Gewinnmöglichkeiten bei guten und erfolgreichen Erdölbohrunternehmungen außerordentlich groß sind. Diese Tatsache machen sich gewissenlose Spekulanten zunutze, um ihren Mitmenschen unter großen Versprechungen und unter Vorspiegelung falscher Tatsachen das Geld aus der Tasche zu ziehen. Es werden aber von diesen Leuten sogenannte Gründeranteile verkauft, deren Erlös nicht zum Bohren dient, sondern den Gründern die Führung eines herrlichen Lebens ermöglichen sollen. Die Unterbringung von Anteilen solcher Unternehmer ist aber nur möglich, weil die meisten Erwerber sich durch große Reden betören lassen und die immer wieder in aller Öffentlichkeit erhobene Aufforderung, sich vor Eingehen einer Beteiligung nach dem Unternehmen und vor allen Dingen den Leitern desselben zu erkundigen, nicht beachten. Die Industrie- und Handelskammer, Hannover, hat einen Prüfungsausschuß für Erdölunternehmungen eingesetzt. Vor jeder Beteiligung lasse man sich von dieser Kammer den Prüfungsbericht senden. Die hierfür geforderte kleine Ausgabe von M 5,— spielt doch wirklich keine Rolle, wenn man sich davor schützen kann, eventuell Tausende an Schwindler wegzugeben. Teilt die Kammer mit, daß das betreffende Unternehmen nicht geprüft sei, so enthalte man sich der Beteiligung, denn Gesellschaften, die die Prüfung ablehnen, haben meistens unsaubere Sachen zu verdecken. Andererseits lasse man sich niemals durch Agenten düpieren, die behaupten, das Unternehmen sei geprüft. In jedem Falle muß man sich erst den Bericht kommen lassen, wobei man allerdings bei der vorsichtigen Art der Abfassung auch verstehen muß, zwischen den Zeilen zu lesen.

In Prezelle, im Kreise Lüchow, sind kürzlich zwei Höfe zwangsversteigert worden, weil deren Besitzer Wechselverbindlichkeiten für Bohranteile in beträchtlicher Höhe eingegangen waren. Soll man mit diesen Besitzern Mitleid haben? Nein! Erstens ist es unverantwortlich, daß sich die Besitzer an einem Unternehmen beteiligen, ohne sich vorher zu informieren, mit wem sie es zu tun haben und zweitens — und das ist noch viel unverantwortlicher — haben sie Wechsel unterschrieben, deren Beträge weit über den Bestand ihres Barvermögens, ja sogar ihres Gesamtvermögens hinausgingen. Das ist Katastrophenpolitik, wie es aber nicht nur bei Erdölbohranteilen vorkommt, sondern auch auf allen anderen Anlagegebieten. Wenn sich z. B. jemand in guter Zeit einen großen Posten amtlich notierter Aktien kauft, wobei er nur den üblichen Einschuß von 10% leistet, so kann er genau so von Haus und Hof kommen, wenn diese Aktien einen großen Kurseinbruch erleiden. Ebenso kann man sein Geld verlieren, wenn Aktiengesellschaften, deren Aktien amtlich notiert werden, in Konkurs geraten, oder bei Banken und Sparkassen, wie wir es ja jetzt täglich erleben. Wer weiß, wieviele Fabriken, deren Schornsteine heute noch rauchen, im nächsten Jahre schon stilliegen? Bei all diesen Verlusten, die sich auf breiteste Volksschichten verteilen, hört man aber keine Einzelheiten. Hat aber mal zufällig irgendwo jemand Geld bei einem Erdölbohrunternehmen verloren, so heult es im ganzen deutschen Blätterwald und die ganze deutsche Erdölindustrie wird zum Schwindel gestempelt. Gerade der Fall von den Hofbesitzern in Prezelle geht seit Anfang September und bis in die Dezembertage hinein periodisch durch die ganze deutsche Presse; heute in Köln, morgen in Berlin, übermorgen in Hannover usw. und dieser eine Fall wird nun ausgeschlachtet, daß es nur so eine Art hat.

In diesem Zusammenhange dürfte das Schreiben einer Schweizer Finanzgruppe an ein deutsches Erdölunternehmen interessieren. Es lautet:

„Wir bedauern außerordentlich, nachdem wir nun schon seit Monaten in der Angelegenheit arbeiten und dem deutschen Erdölbergbau das größte Interesse entgegengebracht haben, von unseren Plänen abzusehen. Es befremdet doch ungemein, unaufhörlich in Ihren eigenen Zeitungen von Erdölschwindel lesen zu müssen. Man müßte ja schließlich alles, was sich auf deutsches Erdöl bezieht, als den größten Betrug auffassen, wenn nicht die prominentesten deutschen — und insbesondere staatlichen — Geologieprofessoren sich einstimmig für die Güte der fraglichen Erdölfelder ausgesprochen hätten und wenn nicht erstklassige Erdölfunde in Hannover gemacht worden wären. Hiervon aber liest man nichts, sondern nur von Schwindel und immer wieder von Schwindel, ohne daß die Schreiber den Mut aufbringen, die Namen der „Schwindler“ zu nennen.

Wie Sie wissen, haben wir auf diesem Gebiete — auch in außereuropäischen Staaten — bedeutende Finanzierungen durchgeführt, unsere Freunde hatten sich auch für Hannover zu einer größeren Interessennahme vorbereitet, sie wollen aber ihr Kapital nicht einer Industrie anvertrauen, die, obgleich sie zu großen Hoffnungen berechtigt, von interessierter Seite und von eigenen Landsleuten systematisch abgedrosselt wird.“

Im Jahre 1928 hat Deutschland 2,299.412 t Rohöl im Werte von 281,54 Millionen Mark aus dem Auslande eingeführt. Der Wert der eingeführten Fertigprodukte dürfte einen noch höheren Betrag ausmachen, so daß wir in einem Jahre über eine halbe Milliarde Mark nur für diese Produkte an das Ausland abgeführt haben. Nach Ansicht hervorragender Geologen und Fachleute ist es aber möglich, den deutschen Bedarf im eigenen Lande zu decken. Natürlich ist das nicht von heute auf morgen möglich, sondern es gehört eine erheblich gesteigerte Bohrtätigkeit dazu. Dann sparen wir nicht nur erhebliche Summen, die heute ins Ausland gehen, sondern es wird auch vielen Familien Arbeit und Brot gegeben.

Bei einer Tiefbohrung werden in Tag- und Nachtschicht 3 Bohrmeister und 15 Mann beschäftigt. Durch jede Bohrung bekommen also 18 Familien Arbeit und Brot, abgesehen von der Mehrbeschäftigung der Industrien, welche Bohranlagen und Zubehör herstellen, sowie der Raffinerien, die das Rohöl verarbeiten.

Aus allen diesen Gesichtspunkten heraus ist es daher die Pflicht eines jeden, die deutsche Erdölindustrie nach bestem Können zu fördern, jedoch nur im Rahmen seiner Mittel und nur durch Beteiligung bei geprüften und einwandfrei befundenen Gesellschaften. Es gilt, das Vertrauen zu dieser volkswirtschaftlich so überaus wichtigen Industrie zu stützen und zu fördern und man enthalte sich der Verbreitung von Schwindelnachrichten, die meistens auf sehr tönernen Füßen stehen und einer Prüfung nicht standhalten können.

* * *

Herr Heinrich Blumenberg (Hannover) sendet uns die Abschrift einer Erwiderung, die er an die Redaktion der „Kölnischen Zeitung" am 6. Dezember übermittelt hat. Wir entnehmen diesen Ausführungen folgendes:

Im Handelsblatt Nr. 554 b vom 9. Oktober d. J. ist ein Artikel, ohne daß der Verfasser seinen Namen nennt, veröffentlicht, mit der Überschrift „Schwindel mit Erdölanteilen" und dem Untertitel „Eine notwendige Warnung — Finanzmethoden der Scheingründungen."

Ein Teil der Tagespresse stößt in nicht mißzuverstehendem Übereifer immer wieder Alarmrufe aus und warnt die Öffentlichkeit mit Stentorstimme vor der Beteiligung an Erdölgesellschaften. Im Effekt hat man damit der deutschen Erdölindustrie das Kainszeichen der Unehrlichkeit aufgebrannt. Es fragt sich sehr, ob es der deutschen Wirtschaft irgendwie dienlich gewesen ist, auf Grund wirklich vorhandener Auswüchse die Ölindustrie zum Freiwild moralischer Attacken zu küren.

Nur in zwei Sätzen streift der Schreiber der Zeilen die ernst zu nehmenden niedersächsischen Erdölgesellschaften, entwirft aber kein deutliches Bild von ihnen. Es muß der Eindruck beim Leser entstehen, der durch diese kurzen, nur am Anfang stehenden zwei Sätze auch von soliden Unternehmungen im hannoverschen Gebiet hört und dann weiter nichts mehr, als nur von Schwindel und immer wieder Schwindel, daß die gesamte deutsche Erdölindustrie nichts weiter ist, als ein trüber Sumpf, in dem er wie in einem morastigen „Ölsee" versinken wird, wenn er es riskieren sollte, sich diesem trüben Gebiete zu nähern. Es ist eine Irreführung der öffentlichen Meinung, wenn derartig verfahren wird. Mit diesem seinem einseitigen Vorgehen erreicht der Verfasser nur, die schwer kämpfende deutsche — insbesondere hannoversche — Erdölindustrie um ihre Existenz in ihrem ernst zu nehmenden Teile zu bringen. Die Folgen hiervon sind gar nicht abzusehen.

Wenn der Artikelschreiber die niedersächsische Erdölindustrie wirklich kennt, dann muß er heute in erster Linie auf die Gefahren hinweisen, die ihr drohen. Er muß darauf aufmerksam machen, daß das norddeutsche Petroleumvorkommen nach allgemeinem Urteil maßgebender Fachleute in einigen Jahren eines der wichtigsten Ölgebiete Europas sein kann, wenn den ernstzunehmenden Erdölunternehmungen die Hilfe in großzügiger Weise zuteil wird, die ihnen nach all den Jahren bittersten Ringens jetzt zuteil werden muß.

Der Artikel ist nicht geeignet, ein wahres Bild der deutschen Erdölindustrie zu geben, denn sonst hätte er u. a. von der in letzter Zeit berühmt gewordenen Rakybohrung gesprochen, die im niedersächsischen Gebiet in der Forst von Berkhöpen mit einer Tagesproduktion von über 100 t fündig geworden ist.

Es kommt aber noch ein anderer Gesichtspunkt in Betracht: Die Beteiligung ausländischen Kapitals ist schließlich da anzustreben, wo es notwendig ist, unter der Bedingung, daß die Kapitalaufnehmenden ihre Schuld einmal wieder zurückzahlen können, oder wo die Gefahr der Überfremdung verhindert werden kann. Dies anzustreben liegt durchaus in einer gesunden Richtung des deutschen Wirtschaftslebens. Durch Artikelschreiberei, wie der in Frage stehende, wird der Möglichkeit der Beschaffung ausländischen Kapitals ganz gewiß auch nicht Vorschub geleistet.

Luft als Hilfsmittel bei der Bekämpfung von Öltankbränden.

Von Dipl.-Ing. Fritz Pachtner, Düsseldorf.

Es mag zunächst überraschend klingen, Druckluft bei der Bekämpfung von Öltankbränden mit heranzuziehen, aber diesbezügliche Großversuche, welche in Amerika durchgeführt wurden, haben bestätigt, daß dies in einzelnen Fällen und für bestimmte Absichten zweckmäßig sein kann. Selbstverständlich kann es sich hierbei nicht um die vollständige Ablöschung des Tankbrandes handeln, diese kann nur mit den bekannten und bewährten Mitteln, in der Regel mit Schaum, in Einzelfällen auch mit Kohlensäure oder Kohlensäureschnee erfolgen. Die Verwendung von Druckluft bei der ersten Tankbrandbekämpfung hat vielmehr den Hauptzweck, das gefürchtete „Überkochen" des brennenden Inhaltes, das besonders bei hochgefüllten Tanks leicht eintritt, zu verhindern. Dieses „Überkochen" behindert bekanntlich die Durchführung der Löscharbeiten in vielen Fällen stark und kann sogar die Löschmannschaft gefährden.

Die erwähnten Großversuche, welche besonders den Zweck hatten, ein Mittel gegen das Überkochen der brennenden Tanks zu finden, bewegten sich etwa

in folgender Richtung. Ausschlaggebend für die Versuchsanordnung war die Überlegung, in welcher Weise und aus welchen Ursachen das Überkochen zustande kommt. Äußerlich zeigen sich folgende Erscheinungen: Zunächst steigen von der in Brand geratenen Öloberfläche lediglich Flammen und Rauchwolken auf, plötzlich jedoch gerät der Tankinhalt in innere Bewegung und eine brennende und kochende Flüssigkeitsmasse wird mit erheblicher Wucht hochgeschleudert. Die brennenden Flüssigkeitsteile ergießen sich über die ganze Umgebung und setzen dort in der Regel alles Brennbare in Flammen. Der Vorgang des Überkochens entsteht etwa folgendermaßen: Am Grunde der meisten Tanks, besonders wenn sie Rohöl enthalten, scheidet sich eine mehr oder weniger hohe Schicht von Wasser und Ölemulsion ab. Im Falle eines Tankbrandes wird nun diese Bodenschicht im Laufe der Zeit durch die darüber brennende Ölschicht erwärmt und erhitzt und gerät schließlich ins Kochen. Naturgemäß wird das Sieden zunächst durch den Druck der übergelagerten Ölschicht verzögert, solange bis der sich bildende Dampf einen genügend hohen Druck erreicht hat, um die darüber befindliche Ölsäule mit explosionsartiger Wucht hochzuschleudern. Dies ist der Vorgang, der äußerlich als „Überkochen" in Erscheinung tritt. Während des Brandes wiederholen sich die einzelnen Explosionsstöße in periodischer Folge und schleudern immer größere Mengen des brennenden Tankinhaltes nach außen.

Bei den erwähnten Großversuchen ging man nun davon aus, durch Einleiten von Luft in den brennenden Tank eine innige Mischung der abgesetzten Bodenwasserschicht mit dem übrigen Tankinhalt zu erzielen und dadurch die explosionsartige Wasserdampfbildung unmöglich zu machen. Gleichzeitig führt das zum Öl innig gemischte Wasser eine Kühlung des ersteren herbei. Durch diese Abkühlung ist es schon in den meisten Fällen möglich, näher an den Brandherd heranzukommen, in einzelnen Fällen — bei besonders gearteten Rohölen — hat es sich auch schon gezeigt, daß diese Abkühlung so intensiv war, daß der Brand hierdurch von selbst zum Erlöschen kam.

Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß Tanks mit einem festen System aus gelochten Rohrleitungen versehen wurden, durch welches Druckluft eingeblasen werden konnte. Bei einem Vergleichsversuch wurden zwei Tanks von je 3 m Durchmesser und 3 m Höhe verwendet. In jedem Tank befand sich eine Wasserschicht von 15 cm Höhe, eine Verunreinigungs- und Emulsionsschicht von 7 cm Höhe und eine Rohölschicht von 90 cm Höhe. Beide Tanks wurden in Brand gesteckt. Nach 3 Minuten Brennzeit wurde dem einen Tank Luft zugeführt. Sofort verminderte sich die Intensität der Flammen, so daß diese kaum mehr über dem Tankrand sichtbar waren. Der zweite Tank, welchem keine Luft zugeführt wurde, brannte mit großer Heftigkeit. Nach 2 Stunden kochte dieser Tank zum erstenmal über und dieses Überkochen wiederholte sich. Der Tank jedoch, bei dem die Durchmischung mit Luft erfolgte, brannte 9 Stunden lang ohne jedes Überkochen, bis der Ölvorrat ausgebrannt war. Ähnliche Vergleichsversuche wurden mit andersartigen Rohölen durchgeführt. Der durchmischte Inhalt dieses Tanks wies eine Temperatur von 60 bis 90° C auf. Eine weitere Versuchsreihe wurde unter Vornahme genauer Temperaturmessungen in den beiden Vergleichstanks mit Hilfe geeigneter Instrumente durchgeführt. Es zeigte sich hierbei einwandfrei die erhebliche Kühlwirkung der Tankdurchmischung.

Das venezolanische Gesetz betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 8./18. Juli 1925.*)

Übersetzt vom Oberbergrat Klewitz, Berlin.**)

Grundlegende Bestimmung.

Art. 1. Die Durchforschung des Staatsgebietes (Territorio nacional) auf Kohle jeder Art, auf Erdöl und die übrigen kohlenwasserstoffhaltigen Stoffe, die Ausbeutung dieser Vorkommen, sei es, daß sie an der Erdoberfläche oder im Erdinneren auftreten oder daß sie fest, flüssig oder gasförmig sind, die Verarbeitung und Raffination der ausgebeuteten Mineralien und ihr Abtransport, soweit hierzu besondere Wege erforderlich sind, wird als gemeinnützig erklärt (de utilidad pública) und unterliegt den Vorschriften des vorliegenden Gesetzes.

Unter „Kohlenwasserstoffverbindungen" und ebenso unter der allgemeinen Bezeichnung „kohlenwasserstoffhaltige Stoffe" sind zu verstehen Erdöl, Asphalt, Bitumen, Pech, Ozokerit und die übrigen, den vorgenannten ähnlichen brennbaren Mineralien, wie zum Beispiel die fossilen Harze und die genannten Lagerstätten entstammenden Gase.

Unter „Kohle" ist zu verstehen Steinkohle, Anthrazit, Lignit und ähnliche brennbare Mineralien.

Abschnitt 1.

Allgemeine Bestimmungen.

Art. 2. Das Recht, die im vorhergehenden Artikel aufgezählten Stoffe auszuschließen, auszubeuten, zu bearbeiten, zu veredeln und abzutransportieren, wird durch Konzessionen erlangt, die die Bundesregierung (Ejecutivo Federal) vergibt.

*) Gaceta oficial vom 18. Juli 1925.

**) Abgedruckt aus „Zeitschrift für Bergrecht", 69. Jahrg., Heft 3.

Die Konzessionen gewähren nicht das Eigentum an den Vorkommen, sondern lediglich das Recht zu ihrer Aufschließung und Ausbeutung für eine bestimmte Zeit und unter den Bedingungen dieses Gesetzes.

Art. 3. Die Konzessionen, auf die sich dieses Gesetz bezieht, werden in jedem Falle auf Gefahr des Interessenten erteilt; der Staat leistet weder Gewähr für das Vorkommen der Bodenschätze noch verpflichtet er sich in irgend einem Falle zum Schadenersatz.

Art. 4. Die Erteilung der Konzessionen nach vorliegendem Gesetz steht der Bundesregierung zu, mit Ausnahme derjenigen, welche auf Grund schon früher abgeschlossener Verträge oder erteilter Konzessionen erworben sind.

Art. 5. Geschäftsfähige venezolanische und ausländische Personen oder Gesellschaften können Konzessionen auf Grund dieses Gesetzes erwerben; jedoch werden solche in keinem Falle ausländischen Regierungen oder Staaten erteilt, ebensowenig von diesen abhängigen Körperschaften (Corporaciones), noch ausländischen Gesellschaften, die nicht, der Gesetzesvorschrift entsprechend, in Venezuela ansässig sind, noch öffentlichen Beamten, die auf Grund des Berggesetzes Bergwerke nicht erwerben dürfen.

Art. 6. Die Konzessionen können zum Gegenstand haben:

1. die Aufschließung bestimmter Felder (lote) mit einem Flächeninhalt von höchstens 10.000 ha, wobei der Konzessionsinhaber die Berechtigung zur Ausbeutung der Parzellen hat, die er später in diesem Felde im Einklang mit den Vorschriften des vorliegenden Gesetzes auswählt und näher bezeichnet;

2. die Ausbeutung bestimmter Parzellen mit einem Flächeninhalt bis zu je 500 ha auf Grund der Konzessionserteilung, soweit nicht ältere Rechte Dritter auf Ausbeutung (vgl. Ziffer 1) entgegenstehen, sowie die Ausbeutung bestimmter Felder, deren Flächeninhalt jedoch bis zu 10.000 ha betragen kann, wofern das betreffende Gelände durch das Wasser des Meeres, bis zur Flutlinie gerechnet, von Seen oder schiffbaren Flüssen erster oder zweiter Ordnung (entsprechend der von Codazzi in seiner „Geographie von Venezuela" gegebenen Einteilung) bedeckt ist;

3. die Verarbeitung oder Raffination der Stoffe, auf die vorliegendes Gesetz Bezug hat, und die Gewinnung der Nebenprodukte;

4. den Bau von Transportwegen zur Beförderung der betreffenden Bergbauprodukte und der Neben- und Raffinationsprodukte.

Zusatz. Die unter dieser und der vorhergehenden Ziffer bezeichneten Konzessionen können getrennt erteilt werden, jedoch stets im Zusammenhang mit den in Ziffer 1 und 2 dieses Artikels bezeichneten Konzessionen. Ebenso wird die in Ziffer 4 bezeichnete Konzession im Zusammenhang mit der unter Ziffer 3 bezeichneten erteilt.

Art. 7. Die Konzessionsurkunde wird vom Minister für Fürsorge (Ministro de Fomento)[1]) unter-

Art. 8. Nach erfolgter Veröffentlichung (s. den vorhergehenden Artikel) wird die Konzessionsurkunde dem Konzessionär ausgehändigt. Sie wird in dem Register (Oficina de Registro) eingetragen, das örtlich zuständig ist, oder, wenn die Konzession vom Meere, von Seen oder schiffbaren Flüssen (vgl. Art. 6, Ziffer 2) bedeckt ist, das für den der Konzession am nächsten gelegenen Teil des Ufers zuständig ist.

Art. 9. Konzessionen, auf die Verzicht geleistet wurde, die erloschen sind oder die als nichtig erklärt wurden, können im Einklang mit den Vorschriften dieses Gesetzes erneut erteilt werden.

Abschnitt 2.

Konzessionen auf Aufschließung und Ausbeutung.

Art. 10. Wer eine Konzession nach Ziffer 1 des Artikels 6 begehrt, reicht durchlaufend bei dem Minister für Fürsorge einen Antrag bei der Bundesregierung ein, das den Staat, das Bundesgebiet (Territorio Federal), die Provinz (Dependencia Federal), den Distrikt und die Stadt- oder Landgemeinde, in der die begehrten Felder liegen, enthalten muß.

Ferner muß ein Lageplan des Feldes beigefügt sein, das rechteckige Form haben muß, wenn es nicht vom Meer, Seen, Lagunen, Flüssen oder Wegen oder von anderen Konzessionen begrenzt wird, deren Gestaltung oder Lage die rechteckige Form nicht zulassen.

Zusatz. Die Vorkommen in durch das Meer oder Seen oder schiffbare Flüsse (vgl. Artikel 6, Ziffer 2) bedecktem Gelände können nicht Gegenstand von Konzessionen, auf die sich dieser Abschnitt bezieht, sein, soweit es sich nicht um Konzessionen auf Ausbeutung gemäß Abschnitt 3 dieses Kapitels handelt. Das Bett aller übrigen Flüsse kann durch Aufschließungsfelder überdeckt werden.

Art. 11. Wenn das Gesuch eingereicht ist, hat das Fürsorgeministerium festzustellen, ob das begehrte Feld frei ist; zu diesem Zwecke kann es alle notwendigen Erkundigungen einziehen und ordnet an, daß der Antragsteller sein Gesuch in einer Zeitung der Stadt Caracas veröffentlicht.

---

[1]) In der Veröffentlichung des Berggesetzes für Venezuela vom 8./18. Juli 1925 (Zeitschr. f. Bergr. Bd. 68, S. 355 ff.) ist Ministro bzw. Ministerio de Fomento durch Minister bzw. Ministerium „für öffentliche Arbeiten" übersetzt. Zutreffender ist die hier gewählte Übersetzung, da dem Fürsorgeministerium die Förderung der Landwirtschaft, des Bergbaus, des Telephon- und Telegraphenwesens u. a. m. obliegt. zeichnet. Sie wird auf Stempelpapier der Klasse 1 ausgefertigt unter Entwertung von Stempelmarken im Werte von 40 Bolivar und tritt erst mit dem Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung in dem Staatsanzeiger (Gaceta Oficial) in Kraft.

Art. 12. Genehmigt das Ministerium den Antrag, was erst nach Ablauf eines Monats nach der Veröffentlichung (siehe den vorhergehenden Artikel) geschehen kann, so hat es durch Beschluß die Ausfertigung der Konzessionsurkunde innerhalb einer Frist von 15 Tagen, gerechnet vom Zeitpunkt der Veröffentlichung des genannten Beschlusses an, zu veranlassen.

Art. 13. Die Konzession gibt dem Konzessionsinhaber, seinen Erben oder Rechtsnachfolgern während der Dauer von drei Jahren das ausschließliche Recht, das zugeteilte Feld aufzuschließen, Schürfarbeiten vorzunehmen, die notwendigen Verbindungs- und Transportwege anzulegen und die erforderlichen Gebäude zu errichten. Vorstehende Arbeiten sind untersagt in Straßen, Plätzen, öffentlichen oder privaten Gebäuden von Caracas und der übrigen Ortschaften, soweit sie Hauptstädte eines Staates oder Bundesgebietes oder Hauptorte eines Distrikts, einer Stadt- oder Landgemeinde sind, ferner auf Friedhöfen und, wenn der Eigentümer seine Einwilligung hierzu nicht gegeben hat, in freistehenden Häusern, in Hofräumen und Gärten, auch wenn sie innerhalb des Konzessionsfeldes liegen; in diesem Falle dürfen jedoch während der Dauer der Gültigkeit der Konzession auch Dritte nicht an diesen Örtlichkeiten gleiche Arbeiten ausführen.

Ferner hat der Konzessionsinhaber das Recht, sich zum Zwecke der Ausbeutung Parzellen auszuwählen (vgl. den folgenden Artikel).

Art. 14. Hierzu legt der Konzessionsinhaber innerhalb der für die Aufschließung vorgeschriebenen Frist bzw. innerhalb von sechs Monaten nach ihrem Ablauf einen allgemeinen Lageplan der betreffenden Zone oder des Feldes vor, in dem die für die Ausbeutung ausgewählten Parzellen näher bezeichnet sind; sie dürfen nicht mehr als die Hälfte des ganzen Feldes ausmachen, wobei jede einzelne Parzelle 500 ha nicht überschreiten darf. Der freibleibende Feldesteil bleibt dem Staat vorbehalten.

Den betreffenden Lageplan muß ein Ingenieur oder ein Landmesser beurkunden, der ihn persönlich angefertigt oder seine Anfertigung im Gelände geleitet hat. Der Lageplan ist nach der astronomischen Nordsüdlinie zu orientieren und im Maßstab 1 : 20.000 anzufertigen, wenn die Längenausdehnung des dargestellten Geländes nicht mehr als 20.000 m beträgt; im Maßstab 1 : 40.000, wenn die Ausdehnung eine größere ist; einer der Eckpunkte muß Anschluß an einen bekannten, festen Punkt im Gelände haben; es müssen ferner dargestellt sein die ausgeführten Arbeiten, die Nachbarn, die angrenzenden und die weniger als 4 km entfernten Konzessionen, ferner, ob das Gebiet sich im Privat- oder im Staatsbesitz befindet.

Die Auswahl der Parzellen steht dem Konzessionsinhaber frei; sie müssen rechteckige Form haben, sofern sie nicht als Begrenzung einen Teil der Feldesgrenze selbst haben und der Fall des Art. 10, Abs. 2 vorliegt. Andernfalls können in Feldern, die keine rechteckige Form haben, Parzellen in Form rechtwinkliger Dreiecke bezeichnet werden, wenn sie zwischen zwei nicht parallelen Seiten des Feldes liegen.

Außerdem muß der Konzessionsinhaber den Lageplan jeder Parzelle, die er auswählt, einreichen, und zwar im Maßstab 1 : 10.000.

Art. 15. Falls die Oberfläche des Feldes sich als größer erweist, als es die Konzessionsurkunde angibt, wählt der Konzessionsinhaber den Teil aus, der der zulässigen Anzahl von Hektar entspricht und vermerkt dies im Lageplan; hiervon darf er höchstens die Hälfte als Parzellen für die Ausbeutung entsprechend dem vorhergehenden Artikel auswählen.

Der Konzessionsinhaber muß die Lagepläne (vgl. diesen und den vorhergehenden Artikel) dem Fürsorgeministerium einreichen unter Beifügung eines Antrags auf ihre Anerkennung und Zusendung der Ausweise, von denen der folgende Artikel handelt. Der Antrag wird auf seine Kosten in einer Zeitung von Caracas veröffentlicht.

Art. 16. Nachdem die Pläne im Fürsorgeministerium geprüft worden sind, müssen etwa vorhandene Ungenauigkeiten innerhalb einer Frist von höchstens sechs Monaten berichtigt werden.

Nach erfolgter Berichtigung der Ungenauigkeiten oder Annahme der Lagepläne werden diese durch den Minister für Fürsorge genehmigt, jedoch nicht vor Ablauf von 14 Tagen nach der im vorhergehenden Artikel geforderten Veröffentlichung. Diese Genehmigung kann nur innerhalb einer Frist von 30 Tagen, gerechnet vom Tage ihrer Veröffentlichung im Staatsanzeiger, widerrufen werden, sofern ein Dritter Einspruch erhebt mit der Begründung, daß der genehmigte Lageplan von dem der Konzession zugrundeliegenden Plan abweiche und dadurch eine rechtsgültige Konzession des Einsprucherhebenden überdeckt würde. In diesem Falle wird, falls der Einspruch begründet ist, die Genehmigung widerrufen; die Richtigstellung des Lageplans muß innerhalb der im ersten Absatz dieses Artikels bestimmten Frist erfolgen.

Sobald die Richtigstellung erfolgt oder die Frist von 30 Tagen ohne Einspruch Dritter verstrichen ist, wird eine vom Minister unterzeichnete Urkunde ausgefertigt, die unter Angabe der vom Konzessionsinhaber ausgewählten Parzellen gleichzeitig die Genehmigung zu ihrer Ausbeutung enthält und ihm als Ausweis dient. Diese Urkunde wird auf Stempelpapier 6. Ordnung ausgefertigt unter Entwertung von Steuermarken im Werte von 2 Bolivar und dem Konzessionsinhaber übergeben, der sie im zuständigen Register eintragen läßt.

Es werden ihm gleichfalls einzelne Abzüge des Gesamtplans und der Pläne der ausgewählten Parzellen ausgehändigt, die vom Technischen Bergwerksinspektor beglaubigt sind.

Abschnitt 3.

Konzessionen auf Ausbeutung.

Art. 17. Wer eine Konzession auf Ausbeutung begehrt (Ziffer 2 des Artikels 6, sofern nicht Staats-

vorbehaltsgebiete — Art. 20 — in Frage kommen), hat einen Antrag an die Bundesregierung, durchlaufend bei dem Minister für Fürsorge, zu richten, der die Gemeinde, Distrikt, Staat, Bundesgebiet und Provinz angibt, in dem das Gelände liegt, unter Beifügung einer Kartenskizze.

Art. 18. Wenn sich auf Grund der vorgenommenen Prüfung und nach der im Art. 11 vorgeschriebenen Veröffentlichung ergibt, daß das Gelände frei ist, und wenn die Bundesregierung das Gesuch genehmigt, so wird dies durch einen Erlaß des Fürsorgeministeriums bekannt gegeben, in dem die Frist, die ein Jahr nicht überschreiten darf, gesetzt wird, innerhalb deren der Lageplan der Parzelle vorgelegt werden muß. Dieser ist entsprechend den Vorschriften des Art. 14, Abs. 1, und zwar im Maßstab 1:10.000 anzufertigen.

Sind die Felder durch das Meer, durch Seen oder schiffbare Flüsse (Art. 6, Ziffer 2) bedeckt, so muß der Lageplan an bekannte Punkte der Küste Anschluß haben oder nach geographischer Länge und Breite festgelegt sein; die Frist zu seiner Einreichung beträgt in diesem Falle zwei Jahre. Der Maßstab kann 1:20.000 sein, wenn die Längenausdehnung des Geländes 30.000 m nicht übersteigt, 1:40.000, wenn sie größer ist, aber 60.000 m nicht übersteigt, und 1:100.000, wenn sie größer als 60.000 ist.

Bedingung für die Erteilung von Konzessionen gemäß diesem Artikel ist, daß, angrenzend an die Fläche der Konzession, eine mindestens gleichgroße Fläche vorhanden ist, die frei ist und dem Staate vorbehalten bleibt. Ausgenommen von dieser Bedingung bleiben die Felder, die vom Meer, Seen oder schiffbaren Flüssen erster oder zweiter Ordnung bedeckt sind.

Art. 19. Nach erfolgter Genehmigung des Lageplans wird die Konzessionsurkunde innerhalb der im ersten Absatz des Art. 16 angegebenen Frist ausgefertigt. Eine etwaige Berichtigung des Lageplans muß vor der Genehmigung innerhalb der im gleichen Artikel vorgesehenen Frist erfolgt sein. Von dem Lageplan wird dem Konzessionsinhaber ein Abzug übergeben, der vom Technischen Bergwerksinspektor beglaubigt ist.

Art. 20. Die durch frühere Verträge oder durch Konzessionen auf Grund dieses Gesetzes dem Staate vorbehaltenen Gebiete können nur dann vergeben werden, wenn durch Erlaß des Ministers für Fürsorge die Vorbehaltsgebiete oder die Teile von ihnen bekannt gegeben werden, für die Anträge auf Erteilung von Konzessionen berücksichtigt werden.

Art. 21. Wer Konzessionen auf Ausbeutung der freigegebenen Vorbehaltsgebiete begehrt, hat nach Veröffentlichung des Erlasses (siehe den vorhergehenden Artikel) ein Gesuch an den Minister für Fürsorge zu richten. Im Falle der Genehmigung wird die Konzessionsurkunde ausgefertigt in Übereinstimmung mit dem Übersichtsplan des betreffenden Feldes, der vom früheren Konzessionsinhaber gemäß den Vorschriften des Art. 14, Abs. 1 und des Art. 18, letzter Absatz, eingereicht wurde. Der Technische Grubeninspektor hat in doppelter Ausfertigung auf Kosten des Antragstellers einen Lageplan der innerhalb des Vorbehaltsgebiets begehrten Parzellen zu entwerfen, deren jede, entsprechend der Vorschrift des Art. 6, Ziffer 2, nicht größer als 500 ha sein darf. Ein Stück dieses Lageplans bleibt bei der Behörde, das zweite wird dem Antragsteller ausgehändigt.

Alle dem Staate vorbehaltenen Gebiete können, sofern sie zu demselben auf Erforschung vergebenen Felde gehören, in einer Urkunde zusammengefaßt werden.

Abschnitt 4.

Bestimmungen, die beiden vorhergehenden Abschnitte betreffend.

Art. 22. Die gemäß Art. 16, 19 und 21 ausgefertigten Urkunden geben dem Konzessionsinhaber, seinen Erben und Rechtsnachfolgern das ausschließliche Recht, auf 40 Jahre, gerechnet vom Datum der Ausfertigung der betreffenden Urkunde oder von dem Zeitpunkt ab, an dem die Konzession in Kraft tritt, innerhalb der Grenzen der betreffenden Parzelle oder des Ausbeutungsfeldes die verliehenen Mineralien zu fördern, sie zu verarbeiten und zu raffinieren; dementsprechend können dortselbst Schächte und Stollen angelegt sowie Bohrungen niedergebracht und alle Baulichkeiten, Wohnungen, Lagerplätze, Krankenhäuser, Schuppen, Magazine für Materialien aller Art und Aufbewahrungsräume für das geförderte Gut sowie Fernsprechlinien erbaut werden, soweit es die hierfür in Betracht kommenden gesetzlichen Vorschriften zulassen, überhaupt alle für die Ausbeutung der in Frage kommenden Mineralien erforderlichen Arbeiten ausgeführt werden, soweit nicht die Vorschriften des Art. 13, Abs. 1, entgegenstehen.

Der Konzessionsinhaber kann ferner für den Abtransport der von ihm geförderten Produkte auch außerhalb der Grenzen der Konzession Verbindungs- und Transportwege zwecks Beförderung zu den Aufbereitungsanstalten und nach anderen Orten bauen; er kann ferner Straßen, Eisenbahnen, Freileitungen, Ölleitungen und Raffinerien sowie Kais, Ladeplätze und Lagerplätze für die Mineralprodukte anlegen.

Für die in diesem Artikel angegebenen Zwecke kann der Konzessionsinhaber elektrische Kraft erzeugen und benutzen, jedoch nur für seine eigenen Zwecke.

Der Konzessionsinhaber kann die gesamten von ihm geförderten Mineralien sowie alle daraus gewonnenen Erzeugnisse innerhalb des Gebietes der Republik verkaufen oder sie ins Ausland ausführen.

Art. 23. In den Konzessionsurkunden, auf die sich die beiden vorhergehenden Abschnitte dieses Kapitels beziehen, wird in jedem einzelnen Falle festgesetzt, ob der Konzessionsinhaber berechtigt ist, kohlenwasserstoffhaltige Substanzen oder Kohle oder beides auszubeuten.

Abschnitt 5.

Konzessionen auf Verarbeitung und Raffination.

Art. 24. Die Inhaber einer Konzession auf Ausbeutung der in diesem Gesetze angegebenen Stoffe benachrichtigen, um vom Recht der Verarbeitung und Raffination der ausgebeuteten Mineralien Gebrauch zu machen, das Fürsorgeministerium, indem sie ihm den Entwurf für die zu errichtenden Raffinerien oder Anlagen unter Beifügung der betreffenden Pläne überreichen.

Das Fürsorgeministerium kann zu dem Entwurf und Plan alle technischen Einwendungen erheben, die es für geboten erachtet, aber von dem Augenblick an, wo die Mitteilung gemäß Abs. 1 ergeht, kann mit den Arbeiten begonnen werden, bei denen allen technischen Anforderungen Rechnung getragen werden muß; die Gebäude müssen so errichtet sein, daß sie im Falle eines Brandes keine Ansiedelung gefährden.

Art. 25. Wer in dem Lande eine Fabrik zu errichten beabsichtigt zum Zweck der Verarbeitung und Raffination der Mineralien, auf die sich dieses Gesetz bezieht, ohne sie selbst auszubeuten, hat ein Gesuch bei der Bundesregierung durchlaufend bei dem Fürsorgeministerium zusammen mit dem Entwurf und den diesbezüglichen Plänen einzureichen. Gleichzeitig beantragt er eine Konzession, wie sie dieser Abschnitt behandelt, unter Angabe der Frist, innerhalb deren er seine Arbeiten zu beginnen beabsichtigt. Wird sein Gesuch genehmigt, so wird die Konzessionsurkunde gemäß Art. 7 ausgefertigt.

Art. 26. Die Unternehmer der Fabriken oder Raffinerien müssen auf Grund der Konzession, auf die sich der vorhergehende Artikel bezieht, soweit es die Leistungsfähigkeit der Anlage zuläßt, zur Verarbeitung und Raffination auch solche Mineralien annehmen, welche ihnen jedweder Ausbeuter übersendet, indem sie ein und denselben Preis bei gleicher Beschaffenheit der Produkte und Menge dafür erheben.

Art. 27. Die Konzessionsurkunde auf Verarbeitung und Raffination, von der die vorhergehenden Artikel handeln, erteilt dem Konzessionsinhaber, seinen Erben oder Rechtsnachfolgern das Recht, innerhalb eines Zeitraumes von 40 Jahren und unter der Voraussetzung, daß sie die bestehenden Vorschriften erfüllen, die Mineralien, auf die sich dieses Gesetz bezieht, zu verarbeiten oder zu raffinieren, Wasserleitungen, Teiche, Magazine, Lagerschuppen, Wohnungen und Hospitäler zu bauen, Wege und Eisenbahnen anzulegen zwecks Verbindung der verschiedenen Anlagen untereinander und mit einer Zentralanlage, Anlagen zu errichten, Stoffe und Säuren, die gebraucht werden, zu erzeugen oder wiederzugewinnen sowie alle sonstigen erforderlichen Einrichtungen zu treffen, die hierzu notwendigen Bauten auszuführen und Rohprodukte zu erwerben, um sie auf eigene Rechnung zu verarbeiten.

Die gleichen Rechte haben auf Grund ihrer Konzessionen die Inhaber der gemäß des Art. 6, Ziffer 3 und 4 erworbenen Konzessionen.

Zusatz. Die Konzession auf Verarbeitung und Raffination stellt in keinem Falle ein ausschließliches Vorrecht dar.

Abschnitt 6.

Konzessionen auf Transport.

Art. 28. Die Inhaber einer Ausbeutungskonzession und die Inhaber einer Konzession auf Verarbeitung oder Raffination der Mineralien, von denen dieses Gesetz handelt, sind zum Bau und zur Benutzung der Transportmittel berechtigt, die zur Überführung der geförderten Mineralien in die Verarbeitungsanlagen und zum Versand der verarbeiteten wie der raffinierten Mineralien nach den Verbrauchsorten oder nach den Umschlagshäfen benötigt werden. In diesem Falle ist dem Fürsorgeministerium von den beabsichtigten Arbeiten unter Einreichung der betreffenden Entwürfe und Pläne Mitteilung zu erstatten.

Art. 29. Der Fürsorgeminister kann zu diesem Entwurf alle technischen Bemerkungen machen, die er für erforderlich erachtet, unbeschadet der möglicherweise vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten (Ministerio de Obras Públicas) gemachten, dem der besagte Entwurf und die Pläne vorgelegt werden; aber von dem Zeitpunkt ab, wo die im vorhergehenden Artikel angeführte Mitteilung ergeht, kann mit den Arbeiten begonnen werden, vorbehaltlich der Abänderungen, die auf Grund der Bemerkungen möglicherweise vorzunehmen sind und die dem Konzessionsinhaber durch das Fürsorgeministerium mitgeteilt werden; hat der Konzessionsinhaber seinerseits dagegen Einwendungen zu erheben und sucht er das bei seinen Arbeiten befolgte System zu rechtfertigen, so werden die Einwendungen vor der endgültigen Entscheidung des Falles gebührend nachgeprüft.

Art. 30. Jede im Sinne des vorliegenden Gesetzes als geschäftsfähig zu erachtende Person oder Gesellschaft kann von der Bundesregierung durch Vermittlung des Fürsorgeministeriums die Ausfertigung einer Konzession auf Transport von Stoffen, auf die dieses Gesetz Bezug nimmt, und allen aus ihnen gewonnenen Erzeugnissen nachsuchen, und zwar zum Transport auf besonderen Wegen oder in Ölleitungen oder durch jedwedes andere Transportmittel, das die Errichtung dauernder Bauten nötig macht; es geschieht dies unter Vorlegung des betreffenden Bauentwurfs unter Angabe der gewählten Transportmittel und unter Kennzeichnung ihrer Leistungsfähigkeit sowie unter Bezeichnung der Orte, wo die genannten Bauten errichtet werden sollen, und ferner unter Angabe der Produkte, um deren Abtransport es sich handelt.

Nach erfolgter Genehmigung des Gesuches wird, wenn zuvor den gesetzlichen Vorschriften Genüge geleistet worden ist, die Konzessionsurkunde ausgefertigt.

Art. 31. Die Konzession auf Transport stellt in keinem Falle ein ausschließliches Vorrecht dar.

Die besagte Konzession gibt dem Konzessionsinhaber, seinen Erben oder Rechtsnachfolgern nach vorheriger Erfüllung der bestehenden Vorschriften und innerhalb eines Zeitraumes von 40 Jahren, gerechnet vom Zeitpunkt des Inkrafttretens ab, das Recht, die Mineralien und die daraus gewonnenen Erzeugnisse, auf die die Konzessionsurkunde Bezug nimmt, zu befördern; demzufolge können alle dauernden Einrichtungen hergestellt und betrieben werden, als da sind besondere Wege, Ölleitungen sowie Fahrzeuge, Maschinen, Wasserleitungen, Schiffe jeder Art, Feuerlöschanlagen, Schuppen für Materialien und Transportgüter, Gebäude, Stationen, Bureaus, Wohnungen und andere Anlagen, die für den Transport erforderlich sind, unter Beschränkung auf die im Gesetz vorgesehenen Stoffe, jedoch unbeschadet der Möglichkeit des Erwerbs der genannten Stoffe in rohem Zustande zwecks Abtransport für eigene Rechnung.

Gleiche Rechte besitzen die Inhaber der anderen Konzessionen, denen die auf Transport für die Zeit ihrer Geltungsdauer angeschlossen sind.

Art. 32. Die Konzessionsinhaber, auf die sich der Art. 30 bezieht, sind verpflichtet, und diejenigen, die in den Art. 28 und 29 aufgeführt sind, sind berechtigt, die von anderen Konzessionsinhabern geförderten Mineralien zu einem vernünftigen und für alle gleichen Preise abzubefördern.

Zu diesem Zwecke haben die Konzessionsinhaber einen Beförderungs- und Tarifplan auszuarbeiten, den sie dem Fürsorgeministerium zur Begutachtung vorlegen müssen.

Abschnitt 7.

Steuern.

Art. 33. Die Inhaber von Konzessionen auf Aufschließung und Ausbeutung haben für die Aufschließung eine Steuer von 0,10 Bolivar für jedes Hektar des Feldes zu zahlen.

Art. 34. Die Konzessionsinhaber, auf die sich der vorhergehende Artikel bezieht, sowie die Inhaber von Konzessionen auf Ausbeutung, haben für jedes Hektar des Feldes eine einmalige Ausbeutungssteuer von 2 Bolivar zu zahlen, falls die Konzession auf Kohlenwasserstoffverbindungen, und 1 Bolivar, wenn sie auf Kohle erteilt worden ist.

Art. 35. Alle Konzessionsinhaber, die in dem vorhergehenden Artikel genannt sind, haben außerdem zu zahlen:

1. die Oberflächensteuer für jedes Hektar des Feldes; diese beträgt, falls die Konzession auf Kohlenwasserstoffverbindungen erteilt wurde, jährlich 2 Bolivar für die drei ersten Jahre, gerechnet vom Ausstellungstage der im Art. 16 vorgeschriebenen Urkunde bzw. vom Tage des Inkrafttretens oder der gemäß Art. 19 oder 21 ausgefertigten Urkunde; sodann 4 Bolivar jährlich für die auf die drei ersten Jahre folgenden 27 Jahre, und 5 Bolivar für die darauf folgenden zehn Jahre, d. h. bis zum Erlöschen der Konzession; ist diese auf die Kohle erteilt worden, so beträgt die Oberflächensteuer 1 Bolivar je Hektar der drei ersten und 2 Bolivar für die darauf folgenden Jahre.

2. 10% in bar vom Handelswert des geförderten Minerals im venezolanischen Hafen. Die so errechnete Steuer darf nicht weniger als 2 Bolivar für jede Tonne Erdöl und nicht weniger als 1 Bolivar für jede Tonne Kohle betragen.

Zusatz. In jedem Falle kann die Bundesregierung statt der in Ziffer 2 festgesetzten Abgabe in bar den zehnten Teil des geförderten Rohminerals beanspruchen.

Art. 36. Die Unternehmer von Raffinerien oder Fabriken haben folgende Steuern zu zahlen:

1. Falls die besagten Unternehmen den Ausbeutern selbst gehören, so zahlen sie für die verarbeiteten oder raffinierten Erzeugnisse, die aus der Förderung ihrer Konzessionen herrühren und die sie für den Verbrauch im Inland verkaufen, 50% der Einfuhrzölle, die sie gezahlt hätten, wenn die Erzeugnisse eingeführt worden wären.

Falls die verarbeiteten oder raffinierten Erzeugnisse, die für den Verbrauch im Inland verkauft wurden, von den Käufern ausgeführt werden, wird nach vorheriger Feststellung des Sachverhalts die gemäß dieser Ziffer bezahlte Steuer zurückerstattet.

2. Wenn besagte Unternehmen auf Grund einer besonderen, gemäß Art. 25 erteilten Konzession ins Leben gerufen worden sind, so zahlen die Konzessionsinhaber außer der in vorhergehender Ziffer angegebenen Steuer noch eine Sondersteuer, die $2^1/_2$% der Bruttoeinnahmen des Unternehmens beträgt, soweit letztere aus der Raffination oder Verarbeitung der Mineralien stammen. Diese letztere Steuer zahlen auch die Raffinerien, die die Ausbeuter gemäß Art. 24 für die anderen Ausbeutern gehörenden oder von diesen erworbenen raffinierten Mineralien errichten.

Art. 37. Für den Transport der Stoffe, auf die sich dieses Gesetz bezieht, wird keinerlei Sondersteuer bezahlt, wenn die dafür bestimmten Einrichtungen oder Unternehmen den Inhabern von Konzessionen auf Ausbeutung oder Verarbeitung und Raffination gehören und nur dem eigenen Betriebe dienen; wenn das Transportunternehmen jedoch auf Grund der Sonderkonzession, auf die sich Art. 30 bezieht, errichtet worden ist, so hat der Konzessionsinhaber die Steuer, die in der Urkunde selbst festgesetzt ist, nämlich $2^1/_2$% der Bruttoeinnahmen, zu zahlen. Die gleiche Steuer ist in den Fällen des Art. 28 für den Transport aller Mineralien zu zahlen, die anderen Konzessionsinhabern gehören oder von ihnen erworben sind.

Art. 38. Außer den in den voraufgehenden Artikeln festgesetzten Steuern haben alle Konzessionsinhaber die allgemeinen Steuern, wie für Stempelpapier und Stempelmarken und ähnliches, zu zahlen; jedoch sind sie nicht verpflichtet, andere, ihr Unternehmen unmittelbar belastende Steuern zu zahlen oder für die in diesem Abschnitt angegebenen Steuern höhere Sätze als die festgesetzten zu erlegen.

Für die Abzüge der Pläne, die gemäß diesem Gesetze dem Konzessionsinhaber ausgehändigt werden, hat letzterer dem Technischen Bergwerksinspektor 70 Bolivar für jeden Abzug eines Planes der Ausbeutungsfelder und 100 Bolivar für den Abzug des Gesamtplanes zu zahlen.

Die Rechte, die in diesem Artikel festgesetzt sind, werden als mit der Konzession verbunden angesehen und können, so lange diese in Kraft ist, weder verkürzt noch beeinträchtigt werden.

Art. 39. Die Zahlung der im Art. 33 angegebenen Ausbeutungssteuer hat der Konzessionsinhaber innerhalb von zehn Tagen nach Erhalt der Steuerbescheide (planillas) zu leisten, die ihm zugleich mit der Konzessionsurkunde auf Erforschung und Ausbeutung gemäß den Vorschriften des Art. 8 ausgehändigt werden.

Die einmalige Ausbeutungssteuer (Art. 34) hat der Konzessionsinhaber ebenfalls innerhalb von zehn Tagen nach Erhalt der Steuerbescheide zu zahlen, die gegebenenfalls zusammen mit der im Art. 16 angezogenen Urkunde oder mit den in Art. 19 und 21 angeführten Urkunden ausgehändigt werden.

Art. 40. Die Oberflächensteuer (Art. 35, Ziffer 1) hat der Konzessionsinhaber innerhalb von zehn Tagen nach Erhalt der Steuerbescheide zu zahlen, die alle vier Monate, mit dem 1. Jänner jeden Jahres beginnend, zugestellt werden, wobei das Quartal, in dem die Ausbeutung begann, voll zu bezahlen ist.

Die bei Ziffer 2 des Art. 35 festgelegte Steuer ist monatlich zu bezahlen, und zwar vom Beginn der Förderungen an, wobei bei der ersten Zahlung nur die für die Förderung in Frage kommenden Tage gerechnet werden. Als Grundlage für die Berechnung der Steuer dient der im Vormonat auf dem betreffenden Markt erzielte Durchschnittspreis, abzüglich der Transportkosten ab venezolanischem Hafen und der Verkaufsspesen. Dieser Durchschnittsmarktpreis wird vorher zwischen dem Konzessionsinhaber und dem Fürsorgeministerium vereinbart.

Falls zwischen dem Minister für Fürsorge und dem Konzessionsinhaber bezüglich der vorbesagten Grundlage Meinungsverschiedenheiten bestehen, so wird diese durch ein oder drei von dem Konzessionsinhaber und dem Minister für Fürsorge gemeinsam ernannte Sachverständige festgelegt. Ist dies geschehen, so werden dem Konzessionsinhaber die Steuerbescheide zugestellt, die er innerhalb von zehn Tagen zu begleichen hat.

Zusatz. Falls die Bundesregierung gemäß dem Zusatz zu Ziffer 2 des Art. 35 ihren Anteil an dem geförderten Mineral in natura zu erhalten wünscht, so hat der Konzessionsinhaber ihn am Orte der Ausbeutung zu übergeben, es sei denn, daß von dort das Unternehmen das Mineral in eigenen, ihm gehörenden Ölleitungen nach einem anderen Orte befördert und die Bundesregierung beschließt, daß an letzterem die Übergabe erfolgen soll. An dem Orte, wo an die Bundesregierung die Übergabe des ihr zukommenden Anteiles stattfinden soll, hat auf ihr Verlangen der Konzessionsinhaber einen Tank, der bis zu 8750 cbm faßt, zum Zwecke der Einlagerung zu bauen. Die Kosten für diese Anlage, die die Bundesregierung nach ihrer Fertigstellung als Nationaleigentum übernimmt, werden in der Weise abgetragen, daß der Konzessionsinhaber die Hälfte des Förderanteils, den er abzuliefern hat, für sich behält, bis die Kosten der Anlage hierdurch abgegolten sind.

Art. 41. Die in Art. 36 und 37 festgesetzten Steuern sind zu zahlen, sobald die betreffenden Unternehmen in Betrieb genommen sind. Die Art und Form der Zahlung regelt die Bundesregierung durch eine durch sie zu erlassende Verordnung. Auf jeden Fall muß die Zahlung innerhalb von zehn Tagen nach Erhalt der Steuerbescheide durch die Konzessionsinhaber erfolgen.

Art. 42. Für die Konzessionen, die mehr als 250 Kilometer vom Meere oder vom Maracaibosee entfernt sind oder zwischen denen und der erwähnten Küste die Bergkette der Anden liegt, ermäßigen sich die in den Art. 33, 34 und 35, Ziffer 1, festgesetzten Steuern auf die Hälfte.

Für die vom Meer, von Seen oder schiffbaren Flüssen (siehe Art. 6, Ziffer 2) bedeckten Konzessionen ermäßigen sich die in Art. 34 und 35, Ziffer 1, festgesetzten Steuern ebenfalls auf die Hälfte; ferner werden sie nur für die Anzahl von Hektaren berechnet, die mutmaßlich im Konzessionsfeld tatsächlich ausgebeutet werden können; die entsprechende Festsetzung obliegt gemeinsam dem Minister für Fürsorge und dem Konzessionsinhaber oder einem bzw. drei von jenen benannten technischen Sachverständigen.

Bei allen Konzessionen, auf die sich die beiden vorhergehenden Absätze beziehen, ermäßigt sich außerdem die im Art. 35, Ziffer 2, festgesetzte Steuer um den 4. Teil, d. h. der Konzessionsinhaber zahlt nur $7^1/_2$% des Handelswertes des Minerals anstatt der dort festgesetzten 10%, jedoch darf die besagte Steuer nicht weniger als 1,50 Bolivar je Tonne Öl und nicht weniger als 0,75 Bolivar je Tonne Kohle betragen. Die gleiche Ermäßigung um den 4. Teil tritt ein, falls die Bundesregierung die im Zusatz zu Art. 35, Ziffer 2, vorgesehene Form der Abgabe wählt.

Ebenso ermäßigt sich die im Art. 35, Ziffer 1, festgesetzte Oberflächensteuer um die Hälfte, wenn der Konzessionsinhaber aus Gründen höherer Gewalt die Ausbeutung nicht hat aufnehmen können oder einstellen müssen.

Es steht der Bundesregierung außerdem frei, die im Art. 35, Ziffer 2, festgesetzten und die Raffination betreffenden Steuern für unverarbeitete oder raffinierte Mineralprodukte, soweit sie in den inländischen Industrien gebraucht werden, aufzuheben.

Art. 43. Es steht der Bundesregierung frei, für denjenigen, der eine Konzession auf Ausbeutung der staatlichen Vorbehaltsgebiete (Art. 21) begehrt, besondere Vorteile für den Staat bezüglich der Steuern festzusetzen, indem die vom Konzessionsinhaber gemäß Art. 34 und 35 zu leistenden Zahlungen vertraglich erhöht werden.

Indessen können diese Konzessionen, wenn es die Bundesregierung für angebracht hält, zu den

gewöhnlichen, in den Art. 34 und 35 festgesetzten Steuersätzen vergeben werden.

In beiden Fällen kann ferner die Bundesregierung dem Konzessionsinhaber für die Zahlung der im Art. 34 festgesetzten einmaligen Ausbeutungssteuer eine Fristverlängerung nach gegenseitiger Übereinkunft gewähren.

Kapitel II. Ausübung der Rechte.

Erster Abschnitt.

Ergänzende Rechte der Konzessionsinhaber.

Art. 44. Die Konzessionsinhaber genießen, um die Rechte, die ihnen dieses Gesetz verleiht, in vollem Umfang ausüben zu können, außerdem das Recht auf Bestellung von Servituten, auf zeitweilige Inbesitznahme und Enteignung von Grundstücken, die sie benötigen, und ferner das Recht auf Befreiung von den Einfuhrabgaben gemäß den Bestimmungen dieses Abschnittes.

Art. 45. Alle Servituten, die in Staatsgebieten für Arbeiten, Bauten, Verbindungs- und Transportwege notwendig sind, werden unentgeltlich bestellt.

Ferner können die Konzessionsinhaber für die Arbeiten innerhalb des Konzessionsfeldes Bau- und Nutzholz aus den innerhalb der Konzession gelegenen Staatsgebieten nutzen; sie unterliegen hierbei in jeder Hinsicht den Vorschriften des Gesetzes betreffend Gebirge und Gewässer (Ley de Montes y Aguas) und haben die in eben diesem Gesetz festgesetzten Abgaben dafür zu zahlen. In allen künftigen Holznutzungsverträgen muß das für die Konzessionsinhaber in diesem Absatz festgesetzte Recht unberührt bleiben.

Wenn ein Servitut für öffentliche Gewässer bestellt wird, so finden die Vorschriften der Art. 68 und 69 des Berggesetzes (Ley de Minas) entsprechende Anwendung.

Art. 46. Die Konzessionsinhaber haben das Recht auf Bestellung gleicher Servituten auf in privatem Eigentum befindlichen Grundstücken; sie haben hierzu mit den Grundeigentümern die erforderlichen Vereinbarungen zu treffen.

Falls eine Einigung nicht erzielt wird oder die Grundeigentümer sich der Bestellung der Servituten widersetzen, so kann der Konzessionsinhaber das Zivilgericht erster Instanz (Tribunal de Primera Instancia en lo Civil con jurisdicción en la localidad) anrufen. Das Gericht setzt auf Grund eines Gutachtens von Sachverständigen, deren einer von dem Konzessionsinhaber und der andere von dem Grundeigentümer oder, falls der Grundeigentümer sich weigert, von dem Gericht ernannt wird, die mutmaßliche Höhe des Schadens und eine angemessene Entschädigung fest, deren Betrag bei einer Bank oder einem Handelshause von anerkannter Zahlungsfähigkeit in bar oder in venezolanischen Staatsschuldscheinen zu hinterlegen ist. Ist dies geschehen, so kann der Konzessionsinhaber sofort mit den Arbeiten beginnen. Falls der Betrag in Schuldscheinen hinterlegt wird, bleibt der Hinterlegende im Genuß der Zinsen.

Für die Enteignung und die zeitweilige Inbesitznahme finden die Vorschriften des betreffenden Gesetzes Anwendung. Als notwendig werden folgende Arbeiten angesehen: Anlegung von Stollen, Bohrungen, Wasserleitungen, Magazinen, Schuppen und Verbindungs- und Transportwegen.

Art. 47. Für Konzessionen, die vom Meer, Seen oder schiffbaren Flüssen bedeckt sind, besitzen die Konzessionsinhaber das Recht, die Servituten, auf die sich die beiden vorhergehenden Artikel beziehen, auf Grundstücken des ihrer Konzession anliegenden oder ihr zunächst gelegenen festen Landes zu bestellen, und zwar zwecks Anlage von Dämmen, Magazinen, Werkstätten, Schuppen und Verbindungs- und Transportwegen; hierbei dürfen etwa bestehende Vorrechte Dritter nicht berührt und müssen die Vorschriften des vorhergehenden Artikels bezüglich der in privatem Eigentum stehenden Grundstücke beachtet werden.

Art. 48. Die Konzessionsinhaber sind, soweit alle in Betracht kommenden Vorschriften dies zulassen, von den Einfuhrabgaben befreit für alle Instrumente, Apparate, Maschinen und deren Ersatzteile, Schiffe, Werkzeuge, bearbeitetes Eisen, Behälter, Fahrzeuge, Sanitätsmaterial, Hospitalgerätschaften und Baracken, die sie für Aufschließungs-, Ausbeutungs-, Raffinations- und Transportzwecke gebrauchen und ganz allgemein für alle Gerätschaften und Gegenstände, die sie zwecks Ausführung von Arbeiten einführen, zu der sie gemäß Art. 13, 22, 27 und 31 oder anderen Vorschriften dieses Gesetzes berechtigt oder verpflichtet sind.

Art. 49. Die Konzessionsinhaber können in beliebiger Form die von ihnen zollfrei eingeführten Materialien an andere Konzessionsinhaber, die die gleiche Abgabenfreiheit genießen, abtreten.

Falls sie in diesem Artikel genannte Gegenstände an Privatpersonen oder private Unternehmen, die diese Abgabenfreiheit nicht genießen, abtreten wollen, so ist hierzu die Genehmigung des Fürsorgeministeriums erforderlich, die nach erfolgter Zahlung der entsprechenden Einfuhrabgaben erteilt wird.

Ebenso können sie die eingeführten Gegenstände zollfrei wieder ausführen, wenn sie sie nicht für ihren Betrieb benötigen.

Art. 50. Die Konzessionsinhaber haben ein Verzeichnis aller abgabefrei eingeführten Gegenstände aufzustellen. In diesem sind ihr Verwendungszweck, der Name des Konzessionsinhabers, dem sie etwa abgetreten wurden, und ihr etwaiger Verschleiß einzutragen.

Ebenso haben sie ein Verzeichnis aller abgabefreien Gegenstände aufzustellen, die sie von anderen Konzessionsinhabern erworben haben unter namentlicher Angabe der letzteren.

Diese Listen und die Lagerräume dieser Gegenstände sind den zuständigen Finanzbehörden (Fiscales Nacionales de Hacienda) zugänglich zu machen, sobald es die Bundesregierung verlangt.

Zweiter Abschnitt.

Ergänzende Verpflichtungen der Konzessionsinhaber.

Art. 51. Die Konzessionsinhaber sind verpflichtet:

1. die Aufschließung, Ausbeutung, Verarbeitung oder Raffination und den Transport nach wissenschaftlichen Grundsätzen oder nach den landesüblichen Arbeitsverfahren vorzunehmen; hierbei sind in jedem Falle die einschränkenden Vorschriften des Art. 13 und sinngemäß die Vorschriften der Art. 144 und 145 des Berggesetzes zu beachten;

2. leicht erkennbare, 1 m hohe Pfosten aus Kernholz, Eisenbeton, Mauerwerk oder Eisen an den Eckpunkten der betreffenden Ausbeutungsfelder aufzustellen; wenn diese mit Nachbarkonzessionen markscheiden, müssen die Pfosten den Namen des Feldes und die Bezeichnung der betreffenden Eckpunkte tragen.

Wenn die Eckpunkte an schwer zugänglichen oder häufig überschwemmten Stellen liegen, so können an sichtbaren Stellen Hilfspfosten aufgestellt werden, die mittels Richtungs- und Entfernungspfeiler die Lage jener Eckpunkte angeben.

Gleichfalls können Hilfspfosten aufgestellt werden, um die mehreren Feldern desselben Konzessionsinhabers gemeinsamen Eckpunkte anzugeben;

3. alle Vorkehrungen zur Abwendung von Schäden zu treffen, die durch Anbohren von Wasser entstehen können. Wird Wasser angebohrt, so ist dies unverzüglich der Bergbehörde und den benachbarten Konzessionsinhabern mitzuteilen; diese sind nötigenfalls zur Gestellung von Personal, Material und anderen Hilfsmitteln verpflichtet;

4. alle Vorkehrungen zu treffen, um jeden anderen Schaden an den Lagerstätten zum Nachteil der Nation oder Dritter auszuschließen, der durch das Niederbringen von Bohrungen oder Schächten oder ihr Auflassen verursacht werden könnte; alle diesbezüglichen Vorkommnisse sind dem Fürsorgeministerium mitzuteilen;

5. die Ausbeutungsarbeiten so zu führen, daß eine Verschwendung der geförderten Mineralien vermieden wird;

6. alle erforderlichen oder geeigneten Vorkehrungen zur Vermeidung von Feuersbrünsten zu treffen; bricht Feuer aus, so ist dies sofort den zuständigen Behörden und den benachbarten Konzessionsinhabern oder ihren Beauftragten mitzuteilen, deren Hilfeleistung gemäß Ziffer 3 in Anspruch genommen werden kann;

7. alle nötigen oder geeigneten Maßnahmen zum Schutze der Gesundheit der Arbeiter und Angestellten zu treffen. Zu diesem Zwecke sind die gebräuchlichsten Medikamente vorrätig zu halten; wenn mehr als 100 Arbeiter beschäftigt werden, so ist ein Hospital einzurichten, in dem den Kranken ärztliche Hilfe zuteil wird;

8. für alle nicht absichtlich verursachten Schäden, die die Angestellten und Arbeiter bei der Ausführung ihrer Arbeit erleiden, zu haften und sie gemäß den Vorschriften der Art. 125 und 126 des Berggesetzes zu entschädigen;

9. die rechtmäßig von Dritten erworbenen Rechte zu achten;

10. die Inhaber von Konzessionen auf Kohle und gleichartige Mineralien haben für ihren Betrieb alle technischen Voraussetzungen zu erfüllen, die für Bergwerke mit unterirdischem Betrieb in dem Berggesetz und in den von der Bundesregierung zu erlassenden Verordnungen vorgeschrieben sind;

11. alle in Frage kommenden Vorschriften, die in Gesetzen, Erlassen, Beschlüssen und Verordnungen enthalten sind, zu erfüllen, unbeschadet der Rechte, die kraft der Konzession erworben werden.

Dritter Abschnitt.

Überwachung und Steuerverwaltung.

Art. 52. Die Bundesregierung hat das Recht, die Aufschluß- und Gewinnungsarbeiten, die Verarbeitung oder Raffination und den Transport bezüglich der Bodenschätze, auf die sich dieses Gesetz bezieht, zu beaufsichtigen, um festzustellen, ob die Konzessionsinhaber den ihnen durch das Gesetz und die dahingehenden Verordnungen auferlegten Verpflichtungen nachkommen.

Ebenso hat sie das Recht der Nachprüfung, ob die Steuern in ihrer Gesamtheit richtig bezahlt werden.

Die Bundesregierung hat ferner das Recht, die Inspektoren (Inspectores) oder Bergrevierbeamten (Guardaminas) mit der Nachprüfung der Markscheiden der Konzessionen zu beauftragen, wenn Grund zu der Annahme besteht, daß sie mit der Urkunde und den Plänen nicht übereinstimmen und einen größeren Flächenraum überdecken, als im letzteren angegeben ist; erforderlichenfalls hat das Fürsorgeministerium das weitere zu veranlassen.

Zu diesem Behufe werden die geeigneten Beamten oder technischen Körperschaften ernannt und deren Befugnisse und Gehälter festgesetzt.

Die Konzessionsinhaber haben den staatlichen Beamten, auf die sich dieser Artikel bezieht, alle nötigen Erleichterungen zur gewissenhaften Ausführung ihrer Aufträge zu gewähren.

Art. 53. Die Konzessionsinhaber sind verpflichtet, der Bundesregierung alle technischen Angaben zu unterbreiten, die diese zur vollständigen Kenntnis des Standes der Kohlen- und Erdölindustrie des Landes verlangt; sie haben ferner alljährlich im Jänner einen Bericht über den Betrieb des vergangenen Jahres mit Plänen, Photographien und Statistiken, soweit sie von allgemeinem Interesse sind, einzureichen.

Der Bericht muß enthalten:

1. Die Zahl der im Berichtsjahr begonnenen Bohrungen, getrennt nach Bohrungen, die eingestellt wurden und solchen, die ein wirtschaftlich ausbeutbares Ölvorkommen erschlossen;

2. die Bohrungen, die im Berichtsjahr zu Ende geführt wurden und die noch im Abteufen sind;

3. die Zahl der begonnenen Bohrungen, die im folgenden Jahre weiter abgeteuft werden sollen;

4. die Zahl der am 31. Dezember des Berichtsjahres in Förderung stehenden Bohrungen;

5. die Zahl der fündigen Bohrungen, die am gleichen Tage geschlossen waren;

6. die Zahl der im Berichtsjahre sowie der bisher überhaupt verlassenen Bohrungen;

7. die Förderung jeder einzelnen in Förderung stehenden Bohrung;

8. die wahrscheinliche Förderung aus den geschlossenen Bohrungen (Z. 5);

9. die Gesamtmenge des raffinierten Öls unter Angabe der hierbei erhaltenen Produkte und der im Inland verkauften oder ausgeführten Mengen.

Vierter Abschnitt.

Über die Abtretungen oder Übertragungen.

Art. 54. Die Konzessionsinhaber sind auf Grund ihrer Konzessionen berechtigt, diese an irgend welche Personen oder Gesellschaften, die gesetzlich am Erwerb nicht behindert sind, abzutreten oder zu übertragen; hierzu ist mit Ausnahme des im folgenden Artikel vorgesehenen Falles lediglich eine entsprechende Anzeige an die Bundesregierung erforderlich, indem der Abtretende und der Übernehmende oder ihre Beauftragten schriftlich dem Fürsorgeministerium davon Mitteilung machen.

Die schriftliche Mitteilung muß auf die authentische Urkunde über die Abtretung Bezug nehmen, die im Original oder in beglaubigter Abschrift beigefügt werden muß; eine einzige Urkunde kann die Abtretung aller Konzessionen, die ein und derselbe Übernehmende oder dieselbe Gruppe von Übernehmenden erwirbt, enthalten; in diesem Falle kann die Mitteilung an das Fürsorgeministerium in einem einzigen Schriftsatz erfolgen.

Der Bergwerksdirektor (Director de Minas) des besagten Ministeriums hat in dem Schriftsatze Tag und Stunde des Eingangs zu vermerken, diesen zu bestätigen und in der Staatszeitung eine entsprechende Veröffentlichung zu veranlassen. Der Minister hat zu dem Schriftsatze Stellung zu nehmen.

Art. 55. Soll die Abtretung an Personen oder Gesellschaften erfolgen, die bereits andere Konzessionen auf Aufschließung und Ausbeutung in einer Ausdehnung von 300.000 ha oder solche auf Ausbeutung in einer Ausdehnung von 150.000 ha innehaben, so ist die vorherige Genehmigung der Bundesregierung erforderlich. Maßgebend für ihre Genehmigung oder Verweigerung soll die Bedeutung des Unternehmens sein, an das die Abtretung erfolgen soll.

Art. 56. Auf Grund der gesetzmäßig erfolgten Abtretung tritt der Übernehmende in alle Rechte und Pflichten des Abtretenden dem Staate gegenüber ein; die Abtretung ist jedoch nicht rechtskräftig, wenn keine authentische Urkunde vorhanden ist und sie nicht der Bundesregierung gemäß Art. 54 übermittelt wird, oder wenn nicht vorher in dem im vorhergehenden Artikel erwähnten Falle die Bundesregierung ihre Genehmigung gegeben hat.

Ebenso hat die Abtretung dem Staate gegenüber keine Rechtskraft, wenn sie nicht vollständig ist, d. h. wenn der Übernehmende nicht alle Rechte und Pflichten des Abtretenden übernimmt.

Die vorhergehende Bestimmung hindert jedoch den Abtretenden nicht, mit dem Übernehmenden die Wiederabtretung der Konzession zu vereinbaren oder Klauseln über die Abtretung selbst aufzustellen. In diesen Fällen müssen die Vertragschließenden das Fürsorgeministerium benachrichtigen, daß die Konzession an den Abtretenden zurückgefallen ist, sobald dies eingetreten ist.

Null und nichtig ist die Abtretung, wenn sie an ausländische, in Venezuela keinen gesetzlichen Wohnsitz habenden Gesellschaften oder an die Staatsbeamten, denen der Erwerb von Bergwerken untersagt ist, erfolgt; infolgedessen hat die Benachrichtigung an die Bundesregierung über derartige Abtretungen keine rechtliche Wirkung.

Wenn die Abtretung an ausländische Regierungen oder Staaten erfolgt ist, kommt die Vorschrift des Art. 67 in Anwendung.

Art. 57. Einzeln können solche Parzellen abgetreten werden, für die derselbe Konzessionsinhaber das Recht auf Ausbeutung hat und die von derselben Konzession auf Aufschließung und Ausbeutung herrühren. In diesem Falle tritt der Übernehmende in alle Pflichten und Rechte des Abtretenden bezüglich der abgetretenen Parzelle oder der abgetretenen Parzellen ein.

Ebenso kann das Recht auf Förderung von Kohle und von Kohlenwasserstoffverbindungen, jedes für sich, abgetreten werden, auch wenn die Konzession auf beides erteilt ist.

Art. 58. In den Fällen der gerichtlichen Versteigerung der Konzession hat derjenige, der den Zuschlag erhalten hat, dies dem Fürsorgeministerium unter Beifügung der beglaubigten Abschrift des Versteigerungsprotokolls mitzuteilen.

Kapitel III. Von dem Erlöschen der Rechte.

Art. 59. Ein Antrag auf Erteilung einer Konzession erlischt, wenn das Stempelpapier und die zu der Urkunde zu verwendenden Stempelmarken nicht innerhalb von sechs Monaten verwendet sind, die auf den in der Staatszeitung veröffentlichten Beschluß des Fürsorgeministeriums folgen, durch den die Ausfertigung der Konzessionsurkunde angeordnet ist.

Zusatz. Jeder Person, die für die in diesem Gesetze vorgesehenen Zwecke das Stempelpapier und die Stempelmarken im Fürsorgeministerium übergeben hat, ist eine von dem Bergwerksdirektor dieser Behörde unterschriebene Bescheinigung darüber auszuhändigen.

Art. 60. Ebenso erlischt das Recht der Inhaber einer Konzession auf Aufschließung und Ausbeutung auf Zuteilung von Ausbeutungsparzellen gemäß Artikel 14 sowie auf Zuteilung der Konzession auf Ausbeutung gemäß Art. 18, wenn sie die topographischen Pläne (siehe ebendiese Artikel) nicht innerhalb der

vorgeschriebenen Fristen vorlegen, es sei denn, daß sie rechtzeitig um die Fristverlängerung, auf die sich der folgende Artikel bezieht, einkommen.

Art. 61. Die Fristverlängerung für die Vorlegung der im Art. 14 vorgeschriebenen Pläne wird nur dann gewährt, und zwar lediglich für ein weiteres Jahr, wenn der Konzessionsinhaber die Hälfte des Steuerbetrages bezahlt, den er früher für die Aufschließung laut Art. 33 erlegt hat.

Die Fristverlängerung für die Vorlegung des im Art. 18 vorgeschriebenen Planes wird nur bis zu acht Monaten gewährt, und zwar unentgeltlich; die Entscheidung hierüber liegt jedoch bei der Bundesregierung, die sie im Falle des Vorliegens höherer Gewalt gewähren muß. Wird sie versagt und ist die Frist zur Vorlegung des Planes bereits verstrichen, so bleibt die Konzession erloschen.

Wenn auch während der gemäß diesem Artikel gewährten Fristverlängerung die Pläne nicht vorgelegt werden, so wird dies als endgültiger und unwiderruflicher Verzicht des Konzessionsinhabers oder des Antragstellers angesehen.

Art. 62. Die Konzessionen erlöschen, wenn die in den entsprechenden Vorschriften für ihre Geltungsdauer angegebenen Zeiträume abgelaufen sind.

In diesem Falle fallen die vergebenen Parzellen an den Staat entschädigungslos zurück; er wird zugleich Eigentümer aller dauernden, dort errichteten Anlagen, wie Bohrungen nebst Zubehör, Magazinen und Gebäuden.

Hat die Staatsregierung nicht die Absicht, die Konzession selbst in Verwaltung zu nehmen, sondern sie wiederum zu vergeben, zu verpachten oder zu übertragen, so hat der bisherige Konzessionsinhaber für die Dauer von drei Jahren das Vorrecht, sie unter den bisherigen Bedingungen zu erhalten.

Art. 63. Ebenso erlöschen die Konzessionen auf Grund einer ausdrücklichen Verzichtleistung, die der Konzessionsinhaber schriftlich dem Fürsorgeministerium einreicht.

Die Verzichtleistung kann zu jeder Zeit erfolgen. Sie enthebt jedoch den Konzessionsinhaber nicht von der Verpflichtung, die bereits fälligen Steuern zu zahlen, die er dem Fiskus im Augenblick der Verzichtleistung etwa noch schuldet, befreit ihn jedoch für die Zukunft von der Bezahlung weiterer Konzessionssteuern.

Der Konzessionsinhaber verschiedener Ausbeutungsparzellen, die zu einem und demselben Aufschließungsfelde gehören, kann auf die einen verzichten und die anderen behalten.

Im Falle der Verzichtleistung, auf die sich dieser Artikel bezieht, findet die Vorschrift des ersten Absatzes des vorhergehenden Artikels Anwendung.

Art. 64. Die auf Grund der Art. 25 und 30 erteilten Konzessionen auf Verarbeitung und Raffination sowie auf Transport erlöschen, wenn die Arbeiten nicht innerhalb der in der Urkunde vorgeschriebenen Frist von sechs Monaten aufgenommen werden oder wenn sie innerhalb der ebendort vorgeschriebenen Fristen nicht beendet worden sind.

Art. 65. Durch einfache Nichtzahlung der in diesem Gesetze festgelegten Steuern wird die Konzession nicht hinfällig, sondern erst dann, wenn einer gerichtlichen Aufforderung zur Zahlung dieser Steuern zuzüglich der in den Steuergesetzen vorgesehenen Zuschläge nicht Folge geleistet wird.

Art. 66. Wenn das Feld nicht ausgebeutet wird, so erlischt die Konzession nicht ohne weiteres, es sei denn, daß die Oberflächensteuer während dreier aufeinander folgender Jahre nicht gezahlt ist, wobei jedoch immer Fälle höherer Gewalt ausgenommen sind.

Als in Ausbeutung begriffen gilt ein Feld, wenn das rohe Mineral gefördert wird oder wenn die für seine Förderung notwendigen Vorarbeiten in geeigneter Weise ausgeführt werden.

Art. 67. Eine Konzession wird hinfällig, wenn sie seitens ausländischer Regierungen oder Staaten oder diesen unterstellten amtlichen Körperschaften (Corporaciones officiales) erworben wird, auch wenn dies auf den Namen einer Mittelsperson geschieht.

Art. 68. Wenn Rechte in den in Art. 59, 60, 61 und 63 vorgesehenen Fällen erlöschen, so hat das Fürsorgeministerium dies in einem in der Staatszeitung zu veröffentlichenden Beschlusse zwecks Eintrittes der im Art. 9 vorgesehenen Wirkung bekannt zu machen.

Art. 69. In den in Art. 64, 66 und 67 vorgesehenen Fällen muß das Erlöschen der Konzessionen von dem Bundes- und Kassationsgerichtshof durch ein entsprechendes Urteil bestätigt werden.

Art. 70. Null und nichtig sind die in Art. 6, Ziffer 1 und 2 aufgeführten Konzessionen, wenn sie ganz oder teilweise bereits früher vergebenes Gelände überdecken, jedoch nur hinsichtlich der überdeckten Flächen.

Die Nichtigkeit kann nur von den zuständigen Gerichten auf Grund eines Antrages seitens eines Dritten ausgesprochen werden, dessen Konzession überdeckt wurde; ein solcher Antrag ist zulässig, auch wenn vor Vergebung der angefochtenen Konzession ein Einspruch nicht erhoben wurde oder wenn er abgewiesen worden ist.

Art. 71. Ebenso sind Konzessionen null und nichtig, die an diejenigen vergeben worden sind, die sie wegen entgegenstehender gesetzlicher oder verfassungsmäßiger Vorschriften nicht erwerben konnten. Die Nichtigkeit kann nur von dem Bundes- und Kassationsgerichtshof durch entsprechendes Urteil erklärt werden, das der Generalprokurator im Namen der Nation verkündet, wobei immer die Rechte gutgläubiger Konzessionsinhaber unberührt bleiben.

Kapitel IV. Strafen und Rechtsmittel.

Erster Abschnitt.

Strafen.

Art. 72. Die Nichterfüllung der von der Bundesregierung auf Grund der Ziffern 3, 4, 5 und 6 des Art. 51 erlassenen Verordnungen seitens des Konzessionsinhabers wird mit einer Geldstrafe von 1000 bis 5000 Bolivar bestraft.

Art. 73. Die Nichterfüllung der von der Bundesregierung erlassenen Verordnungen oder der zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und Angestellten veröffentlichten Gesetze seitens des Konzessionsinhabers sowie die Weigerung, ein Hospital gemäß Art. 51, Ziffer 7, zu errichten, wird mit derselben Geldstrafe geahndet (siehe vorhergehenden Artikel).

Art. 74. Die Weigerung des Konzessionsinhabers, die in den Artikeln 50 und 52 vorgesehene Besichtigung durch die von dem Fürsorgeministerium benannten Beamten jederzeit zu gestatten, wird mit einer Geldstrafe von 100 bis 1000 Bolivar für jeden Weigerungsfall bestraft.

Art. 75. Die Geldstrafen, auf die sich dieser Abschnitt bezieht, werden von dem Fürsorgeministerium verhängt.

Art. 76. Unberührt von den Vorschriften dieses Abschnittes bleiben die übrigen Strafvorschriften, denen der Konzessionsinhaber wegen etwaiger Übertretung von Steuer-, polizeilichen oder anderen Sondergesetzen unterliegt und die von den gemäß diesen Gesetzen zuständigen Behörden ausgeführt werden. Ferner bleiben unberührt die Strafvorschriften des Strafgesetzbuches auf Grund eines gerichtlichen Urteils in Fällen von Feuersbrünsten, ferner die Strafvorschriften im Fall eines Vergehens im Sinne des Art. 243 des Zollgesetzes (Ley de Aduanas).

Zweiter Abschnitt.

Von den Rechtsmitteln.

Art. 77. Die Konzessionsinhaber können gegen die Entscheidungen des Ministers für Fürsorge bezüglich der Ergänzung und Berichtigung der Pläne in den in den Art. 16 und 18 vorgesehenen Fällen innerhalb einer Frist von zehn Tagen bei dem Bundes- und Kassationsgerichtshof Berufung einlegen. Die gleiche Berufung steht dem Konzessionsinhaber und Dritten zu gegen den Entscheid des Ministers für Fürsorge, durch den er die Genehmigung gemäß Art. 16 widerrufen hat. Der Gerichtshof entscheidet über die Berufung auf Grund der Akten.

Ebenso kann bei dem genannten Gerichtshof gegen die von dem Minister für Fürsorge gemäß Art. 75 auferlegten Geldstrafen Berufung eingelegt werden.

Art. 78. Wenn der Konzessionsinhaber die Richtigkeit des Tatbestandes, auf den sich der im Artikel 68 vorgesehene Beschluß gründet, bestreitet, kann er innerhalb von sechs Monaten nach Veröffentlichung dieses Beschlusses bei dem Bundes- und Kassationsgerichtshof gerichtliche Klage erheben, um sein Recht geltend zu machen; dies kann er auch in jedem anderen Falle tun, in dem er die Entscheidungen der Bundesregierung bezüglich der Auswirkung der Konzession nicht anerkennt, sofern eine gütliche Einigung zwischen den Parteien nicht möglich ist.

Der Bundesregierung bleibt es überlassen, diese Streitfälle in der Weise beizulegen, daß sie im Einvernehmen mit dem Konzessionsinhaber die Auslegung der strittigen Vorschriften festsetzt.

Kapitel V. Übergangs- und Endbestimmungen.

Art. 79. Das vorliegende Gesetz setzt die Rechte und Pflichten der Inhaber von Konzessionen fest, die nach den in diesem Gesetz enthaltenen Vorschriften vergeben werden und von früheren Konzessionen oder Verträgen, soweit sie diesem Gesetze angeglichen sind; unberührt bleiben jedoch in jedem Falle die in den Art. 51, 52 und 53 dieses Gesetzes enthaltenen Vorschriften über den Schutz der allgemeinen Interessen oder die Sicherheit der Personen.

Die Pflichten und Rechte der Inhaber von früheren, den Vorschriften dieses Gesetzes nicht angeglichenen Verträgen oder Konzessionen ergeben sich aus den Bestimmungen der Verträge oder Konzessionen selbst oder aus den Vorschriften der damals gültigen oder später in Kraft getretenen Gesetze, soweit letztere hierauf Anwendung finden. Eben diese Gesetze bleiben für die Ausführung und den Abschluß von Sonderverträgen auf Ausbeutung, soweit sie auf anderen Verträgen auf Aufschließung und Ausbeutung fußen, für Einreichung der Pläne und andere entsprechende Fälle in Kraft; nicht erforderlich ist jedoch die durch diese Gesetze geforderte gesetzliche Anerkennung der Konzessionen.

Zusatz. Die Gültigkeit von auf Ausbeutung von Kohlenwasserstoffverbindungen in Betten von Flüssen niederer als zweiter Ordnung vergebenen Konzessionen wird durch die Vorschrift des Art. 6, Ziffer 2, nicht berührt, die künftig die Vergebung solcher Konzessionen nur in Betten von Flüssen erster und zweiter Ordnung zuläßt.

Art. 80. Für Übertragung oder Abtretung von auf Grund früherer Gesetze vergebenen Verträgen oder Konzessionen, die den Vorschriften des vorliegenden Gesetzes nicht angeglichen sind, ist kraft dieses Gesetzes die ausdrückliche Genehmigung der Bundesregierung gegeben in den Fällen, in denen diese Genehmigung gemäß Art. 54 des vorliegenden Gesetzes nicht mehr erforderlich ist, aber gemäß den Vorschriften der Verträge selbst oder der für sie gültigen Gesetze erforderlich sein würde.

Zusatz 1. Bei Abtretung von früher abgeschlossenen Verträgen über die Auswählung von Feldern in bestimmtem Gelände kann festgesetzt werden, daß der Übernehmende sein Recht dahin einschränkt, daß er die Auswählung innerhalb eines ebenfalls festbestimmten Teiles des betreffenden Geländes trifft.

Zusatz 2. Bei Abtretung von Verträgen auf Erforschung oder Ausbeutung, die schon früher mit den Grundeigentümern oder den Inhabern ihrer Rechte abgeschlossen wurden und die das Vorrecht gemäß Art. 41 des Gesetzes betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 16. Juni 1921 einschließen, kann der Abtretende dieses Vorrecht sich vorbehalten und zu seinem eigenen Nutzen ausüben oder an einen anderen abtreten. Das Recht, von dem dieser Zusatz handelt, bleibt in Kraft, auch wenn die Konzession den Vorschriften dieses Gesetzes angeglichen oder nach Artikel 89 in eine andere umgewandelt ist.

Art. 81. Wenn die Inhaber von Konzessionen auf Aufschließung und Ausbeutung oder auf Ausbeutung allein hinsichtlich bestimmter Parzellen oder Felder und der Mineralien, auf die sich dieses Gesetz bezieht, ihre Verträge, Rechtsansprüche oder Konzessionen, die in anderen, früheren Gesetzen ihre Rechtsgrundlage haben, unter die Vorschriften dieses Gesetzes stellen wollen, haben sie dies bei dem Fürsorgeministerium schriftlich zu beantragen. Dieses wird dem Antrage nach vorheriger Prüfung ihrer Rechtsgültigkeit durch Beschluß, der in der Staatszeitung zu veröffentlichen ist, stattgeben.

Das Recht auf diese Angleichung erlischt, wenn sie nicht innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Gesetzes beantragt wird. Der Bergwerksdirektor hat den Eingang aller derartigen Anträge zu bescheinigen.

Art. 82. Die Angleichung an dieses Gesetz schädigt in keinem Falle die Rechte Dritter.

Ebensowenig entsteht in irgend einer Hinsicht eine Verpflichtung des Fiskus, bereits erlegte Steuern zurückzuerstatten; jedoch können hinterlegte Beträge zurückgezogen werden. Die Angleichung läßt ferner die Größe und Form der Felder, auf die sich der betreffende Vertrag bezieht, sowie bereits abgegrenzte Ausbeutungsfelder unberührt.

Art. 83. Im Falle der Angleichung im Sinne der beiden vorhergehenden Artikel werden die auf die Aufschließung oder Ausbeutung bezüglichen Fristen, die in den angeglichenen Verträgen auf Grund der betreffenden früheren Gesetze etwa zu laufen begonnen haben, weiter gerechnet, und zwar von dem Tage ab, an dem sie angefangen haben zu laufen, bis zu dem Tage, an dem sie auf Grund des gegenwärtigen Gesetzes enden, auch wenn sich nach dieser Berechnung kürzere oder längere Fristen ergeben, als sie in den Verträgen selbst festgesetzt waren.

Art. 84. Im Falle der Angleichung im Sinne der drei vorhergehenden Artikel sind die Steuern vom Tage der Angleichung an in Höhe des Betrages, den dieses Gesetz festsetzt, weiterzuzahlen, ausgenommen die Steuer nach Art. 35, Ziffer 2, die weiter erhoben wird, sofern sie in dem betreffenden Vertrage auf mehr als 10% festgesetzt war.

In allen im Art. 42 vorgesehenen Fällen von Zahlungsermäßigung wird eine solche gewährt, sofern die Voraussetzungen hierfür vorliegen.

Art. 85. Der Inhaber einer Konzession, deren Angleichung (Art. 81) genehmigt ist, hat das Recht auf Aushändigung einer darüber vom Minister ausgefertigten und unterzeichneten Urkunde, in der die laufenden Fristen und der Betrag der Steuern, die er auf Grund der Angleichung weiter zu zahlen hat, sowie die übrigen sich hieraus etwa ergebenden Änderungen angegeben sind.

Art. 86. Sind Verträge zwecks Auswählung von Feldesteilen in bestimmten Landstrichen auf Grund der Gesetze betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 30. Juni 1920 und 16. Juni 1921 abgeschlossen oder sind sie dem Gesetze vom 9. Juni 1922 angeglichen, so haben sich die Konzessionsinhaber zu entscheiden, ob die Ausführung dieser Verträge den Vorschriften dieser Gesetze unterliegen oder ob ihnen neue Rechtsansprüche in Übereinstimmung mit den Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes zuerkannt werden sollen. Entscheiden sie sich für das letztere, so haben sie, bevor die Fristen für die Auswählung verstrichen sind, einen entsprechenden schriftlichen Antrag beim Fürsorgeministerium zu stellen. Ein solcher Antrag ist jedoch nur statthaft, wenn er gemeinsam von allen auswahlberechtigten Interessenten der gleichen Abteilung (serie) gestellt wird, außer wenn für eine oder mehrere Konzessionen die Auswählung durch die in den Verträgen vorgesehenen Erklärungen bereits erfolgt, die Auswählung der übrigen Felder jedoch noch nicht durchgeführt ist; die Inhaber der letzteren können in diesem Falle einen Antrag, wie durch diesen Artikel vorgesehen, stellen.

Der Eingang der entsprechenden Anträge ist durch die zuständige Abteilung (Dirección) des Fürsorgeministeriums in der Staatszeitung zu veröffentlichen und den Antragstellern zu bestätigen.

Art. 87. Ist ein Antrag auf Zuerkennung neuer Rechtsansprüche (gemäß dem vorhergehenden Artikel) gestellt, so ist, wie folgt, zu verfahren:

1. Die Auswählung der Felder hat auf Anweisung des Fürsorgeministeriums seitens des Interessenten durch eine formelle Erklärung, der ein Lageplan beigefügt ist, zu erfolgen. Jede solche Erklärung muß sich auf ein Feld beschränken und muß vom Interessenten auf seine Kosten zweimal innerhalb einer Frist von 20 auf die Abgabe der Erklärung folgenden Tagen in einer Zeitung der Hauptstadt der Republik veröffentlicht werden.

2. Diese Erklärung muß abgegeben werden, bevor die Frist zur Auswählung des Feldes nach dem für den Vertrag geltenden Gesetz verstrichen ist; bestehen jedoch in einer und derselben Zone Verträge erster und zweiter Serie, so verlängert sich diese Frist um den für die letztere gültigen Zeitraum, vorausgesetzt, daß die Inhaber dieser Konzessionen in ihrem Antrage hierauf hingewiesen haben.

3. Im Falle der Fristverlängerung (siehe die vorhergehende Ziffer) haben die Vertragsinhaber erster und zweiter Serie innerhalb der den letzteren zustehenden Zeitspanne gleiches Recht hinsichtlich der Auswählung der Felder; wenn zwei oder mehr dasselbe Feld auswählen, hat der das Vorrecht, der die Erklärung bei dem Fürsorgeministerium als erster abgegeben hat.

4. Von der letzten Veröffentlichung (siehe Ziffer 1) ab gerechnet müssen sechs Monate verstreichen, während deren der Bevorrechtigte seine Einsprüche beim Fürsorgeministerium vorbringen kann.

5. Wenn Einsprüche nicht erhoben oder als unbegründet abgewiesen werden, ist dem Antragsteller der Rechtsanspruch auf die Konzession auf Erforschung und Ausbeutung für das ausgewählte Feld gemäß den Art. 7 und 12 dieses Gesetzes zuzuerkennen; hierzu ist Stempelpapier und Stempelmarken nach den Vorschriften des Art. 7 zu ver-

wenden. Die Konzession unterliegt allen Vorschriften dieses Gesetzes.

Art. 88. In Zukunft dürfen die Registrierungsbeamten (Registradores) Erklärungen oder Anträge auf Erforschung oder Ausbeutung der diesem Gesetz unterliegenden Stoffe nicht mehr entgegennehmen. Ausgenommen hiervon sind die Erklärungen bezüglich Auswählung von Feldern, die sich auf Verträge über die Auswählung von Feldern stützen, sofern die Berechtigten sich nicht für das Verfahren gemäß Art. 86 und 87 entschieden haben.

Art. 89. Die für Parzellen oder Felder vergebenen Konzessionen auf Erforschung und Ausbeutung oder nur auf Ausbeutung der diesem Gesetz unterliegenden Stoffe, die gemäß Art. 42 des Gesetzes betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 9. Juni 1922 ein Recht auf Steuerermäßigung genießen, können in mit den Vorschriften dieses vorliegenden Gesetzes im Einklang stehende Konzessionen umgewandelt werden, sofern die derzeitigen Inhaber dies beim Fürsorgeministerium innerhalb einer Frist von zwei Jahren, gerechnet von der Veröffentlichung dieses Gesetzes in der Staatszeitung an, beantragen und die umzuwandelnde Konzession nicht inzwischen erloschen ist; im Falle der Umwandlung verliert der Antragsteller das Recht auf die erwähnten Ermäßigungen der noch fälligen Steuern, ist jedoch nicht verpflichtet, für die bereits gezahlten Steuern Nachzahlungen zu leisten.

Art. 90. In Ausführung der Vorschrift des vorhergehenden Artikels hat der Fürsorgeminister zu prüfen, ob die umzuwandelnde Konzession Rechtsgültigkeit hat und ob der Antrag fristgerecht gestellt ist. Er kann die Genehmigung nur versagen, wenn die beiden Voraussetzungen oder eine von ihnen nicht erfüllt sind.

Ist dem Konzessionsantrag stattgegeben, so ist eine neue Urkunde auf Grund dieses Gesetzes auszufertigen, dessen Vorschriften nunmehr die neue Konzession, die an die Stelle der früheren getreten ist, unterliegt.

Art. 91. Das Recht auf Zuerkennung der neuen Rechtsansprüche, auf die sich die Art. 86 und 87 beziehen, kann in der im Art. 54 festgesetzten Form gemeinsam mit den Konzessionen selbst abgetreten werden, die Gegenstand einer Umwandlung sein können, wobei die Vorschrift des Art. 55 unberührt bleibt.

Art. 92. Genehmigungen auf Erforschung, die bereits in Angriff genommen ist, werden erteilt, wenn dies im Einklang mit den Vorschriften des Gesetzes geschehen kann, auf Grund dessen die betreffende Genehmigung nachgesucht wurde, sofern nicht schon vor Inkrafttreten dieses Gesetzes besagtes Recht erloschen oder verjährt ist.

Ebenso wird auf Grund der betreffenden früheren Gesetze über Einsprüche entschieden, die erhoben sind oder fristgerecht gegen die Genehmigungsanträge erhoben werden. Gegen die vom Minister für Fürsorge getroffenen Entscheidungen kann von den Parteien innerhalb von zehn Tagen nach Veröffentlichung der Entscheidung in der Staatszeitung Berufung beim Bundes- und Kassationsgerichtshof eingelegt werden.

Art. 93. Sowohl der Minister für Fürsorge als auch der Bundes- und Kassationsgerichtshof können behufs Entscheidung über die im vorigen Artikel angezogenen Einsprüche die erforderlichen Akten einfordern, wie den Entwurf der Lagepläne, die von den Parteien überreichten Pläne oder einen anderen Plan des betreffenden Gebietes, und zwar in einem Umfange, wie es für die Aufklärung irgend eines zweifelhaften Punktes unbedingt erforderlich ist.

Die in diesem und dem vorhergehenden Artikel enthaltenen Vorschriften gelten auch für Einsprüche, die gegen die Erklärungen von Vertragsinhabern erhoben werden, die einen Vertrag auf Auswählung von Feldern gemäß Art. 86 geschlossen haben; solche Einsprüche können jedoch nur von dem erhoben werden, der ein gesetzliches Vorrecht auf Erforschung oder Ausbeutung der betreffenden Stoffe in dem ausgewählten Felde hat, oder von einem anderen Vertragsinhaber, der einen Vertrag über Auswählung von Feldern in derselben Zone geschlossen und der den Einspruch vor der Auswählung des Feldes eingelegt hat, oder der berechtigt ist, dem Antragsteller die Wahl in dem Teil der Zone, in dem er sie getroffen hat, auf Grund eines gemäß Zusatz 1 zu Art. 80 geschlossenen Abkommens zu untersagen.

Ebensowenig kann eine amtliche Ablehnung seitens des Fürsorgeministeriums stattfinden, wenn das ausgewählte Feld innerhalb der Zone liegt, in der die Auswählung vorgenommen werden kann.

Art. 94. Rechtsgültige, auf Grund früherer gesetzlicher Bestimmungen oder auf Grund des Art. 92 erteilte Genehmigungen auf Erforschung können abgetreten werden.

Diese Genehmigungen unterliegen den Vorschriften der Gesetze, auf Grund deren sie erlassen sind, oder den Vorschriften des Gesetzes vom 16. Juni 1921; soweit sie im Einklang mit dem im vorhergehenden Absatz angezogenen Artikel erteilt wurden, gewähren sie innerhalb der Fristen und gemäß den Bestimmungen der angeführten Gesetze das Recht auf Erteilung von Konzessionen auf Ausbeutung.

Art. 95. Die Inhaber von Genehmigungen, auf die sich der vorhergehende Artikel bezieht, können den Antrag auf Umwandlung dieser Genehmigungen in die bei Art. 6, Ziffer 1, angezogenen Konzessionen stellen, sofern die in der betreffenden Genehmigung gesetzte Frist für die Erforschung noch nicht abgelaufen ist.

Art. 96. Das vorliegende Gesetz tritt mit dem Tage seiner Veröffentlichung in Kraft; gleichzeitig wird das Gesetz betreffend die Kohlenwasserstoffverbindungen und andere brennbare Mineralien vom 9. Juni 1922 aufgehoben.

Gegeben im Palast der Gesetzgebenden Bundesversammlung zu Caracas am 8. Juli 1925, 116. Jahre der Unabhängigkeit und dem 67. Jahre der Föderation.

Der Präsident:
Felix Quintero.

Fortschritte der Technik.

Rohhaut- oder Celoron-Zahnräder?

Die Verwendung von Rohhautritzeln überall dort, wo es auf elastischen und ruhigen Lauf von Zahnrädern ankommt, hat bis vor einigen Jahren seine Berechtigung gehabt. Stets hat jedoch das Rohhautzahnrad Nachteile gehabt.

Vermieden wurden diese Nachteile erst, als vor einigen Jahren in Amerika für den speziellen Zweck der Verwendung als Zahnräder ein neues Material, das „Celoron", geschaffen wurde.

Das „Celoron", welches manche mit einer gewissen Berechtigung den Eisenbeton des Maschinenbaues genannt haben, besteht aus hochwertigen Baumwollgewebelagen, welche die Zugbeanspruchung aufnehmen und die in ein synthetisches Harz von außerordentlicher Druckfestigkeit gebettet sind. Diese Zusammensetzung wird in hydraulischen Pressen einem Drucke von mehreren hundert Tonnen ausgesetzt. Man erhält so Platten, welche auf Blöcke von der gewünschten Größe zersägt werden können, die man dann in normaler Weise abdrehen, fräsen und sonstwie bearbeiten kann.

Das „Celoron" hat sich rasch als Material für die Verwendung geräuschloser Zahnräder durchgesetzt.

Die rasche Verbreitung, welche das „Celoron" gefunden hat, hat auch zur Folge gehabt, daß eine Zahl von ähnlichen Produkten auf den Markt gebracht wurden, die aber qualitativ an das ursprüngliche Material, das „Celoron", bei weitem nicht heranreichen.

Es ist dies auch nicht zu verwundern, da das „Celoron" aus ausgesuchtem, qualitativ hochwertigem Rohmaterial hergestellt wird und überdies die amerikanischen Werke, welche das „Celoron" erzeugen, auf langjährige Versuche gestützt, über ganz besondere Erfahrungen in der Herstellung des „Celoron" verfügen.

Wir wollen noch kurz auf die Nachteile der Rohhautzahnräder zurückkommen, welche das Bedürfnis nach einem neuen Material, dem „Celoron", geschaffen haben.

Die Nachteile der Rohhautzahnräder sind naturgemäß bedingt, durch das Material, aus welchem sie hergestellt werden.

Dadurch, daß viele, verhältnismäßig dünne Häute aufeinandergelegt werden müssen, um ein entsprechend starkes Zahnrad herzustellen, ist es notwendig, die einzelnen Lagen durch eiserne Flanschen und Schrauben zusammenzuhalten.

Durch diese Flanschen werden aber gerade die Vorteile, um derentwillen man die Rohhautzahnräder verwendet, nämlich der elastische und ruhige Lauf, illusorisch gemacht.

Bei der Ausführung der Flanschen bei den Rohhautzahnrädern gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder werden auch die eisernen Flanschen mitgefräst (Abb. 1), dann läuft wiederum Metall auf Metall bzw. Eisen auf Eisen und das Rohhautzahnrad ist nicht viel elastischer und geräuschloser als ein Eisen- oder Stahlrad. Oder die Flanschen sind ungefräst (Abb. 2) und reichen notwendigerweise bis zum Kopfkreisdurchmesser des Rades. Dann ist es notwendig, die Breite des einkämmenden Gegenrades kleiner zu machen als die des Rohhautrades. In diesem Falle graben sich die Zähne des Gegenrades, wie sich in der Praxis ergeben hat, in das Rohhautzahnrad ein, wodurch die Lebensdauer desselben außerordentlich beeinträchtigt wird.

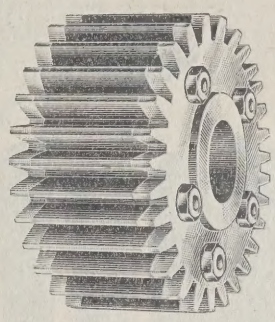


Abb. 1.

Ein weiterer Nachteil der Rohhautzahnräder ist der, daß sie sowohl von Feuchtigkeit als auch von Ölen, insbesondere Maschinenöl, angegriffen werden, in der Feuchtigkeit aufquellen und dadurch rasch zugrunde gehen.

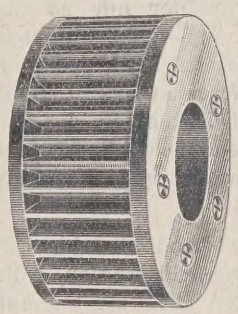


Abb. 2.

Es ist selbstverständlich, daß in Fabriken und Industrien die Rohhautzahnräder sehr schwer vor den Einflüssen von Feuchtigkeit und Maschinenöl geschützt werden können.

Diese Fehler des Rohhautzahnrades haben natürlich den Wunsch nach anderen Materialien zur Folge gehabt, welche die erwähnten Übelstände nicht aufweisen.

Nachdem man sich teilweise durch Vulkanfiber beholfen hätte, welches sich jedoch wegen seiner hygroskopischen Eigenschaften für die allgemeine Verwendung für Zahnräder nicht durchsetzen konnte, wurde schließlich nach langjährigen Versuchen das oben erwähnte „Celoron"-Material geschaffen.

Das „Celoron"-Zahnrad hat alle guten Eigenschaften des Rohhautrades, nämlich Elastizität und Geräuschlosigkeit, vermeidet aber die Nachteile von Rohhaut, denn „Celoron" wird weder von Feuchtig-

keit noch von Öl angegriffen. „Celoron"-Zahnräder können sowohl in Wasser als auch in Öl laufen.

Einen wesentlichen Vorteil gegenüber Rohhaut bildet weiters der Umstand, daß das „Celoron" bis zu Stärken von 130 mm aus einem Stück hergestellt werden kann. Dadurch entfallen natürlich Flanschen vollkommen und die Zahnräder verbürgen einen wirklich elastischen und geräuschlosen Lauf (Abb. 3).

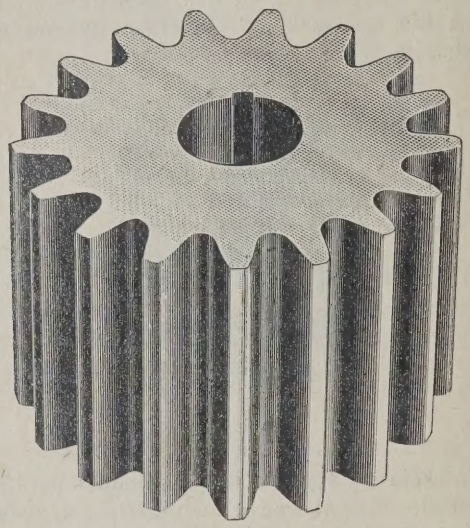


Abb. 3.

Das Fehlen der Armierung ermöglicht es auch, die „Celoron"-Zahnräder nur so breit zu machen oder besser noch um einige Millimeter schmäler als das einkämmende Gegenrad, wodurch es vermieden wird, daß sich dieses in das „Celoron"-Zahnrad eingräbt, wie dies bei Rohhaut der Fall ist, wodurch gleichfalls eine bedeutende Verlängerung der Lebensdauer des Celoronrades gegenüber dem Rohhautzahnrade resultiert.

Da „Celoron"-Zahnräder bis zu 130 mm aus einem Stücke hergestellt werden, entfallen außer den Flanschen natürlich auch die Schrauben und Nieten vollkommen.

Erst bei Zahnrädern über 130 mm Breite müssen zwei oder drei Stücke zusammengesetzt werden, aber auch hier macht die Festigkeit des „Celorons" und die Verwendung von nur zwei oder drei sehr breiten Blöcken die Flanschen vollkommen unnötig und genügt eine einfache Verschraubung oder Vernietung ohne Flanschen (Abb. 4).

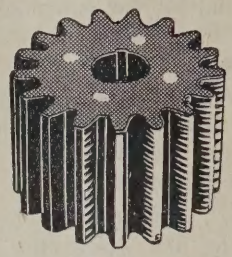


Abb. 4.

Bei Rohhautzahnrädern, die aus ganz dünnen Lagen von höchstens 5 bis 6 mm Stärke zusammengesetzt sind, sind Flanschen immer unbedingt notwendig, da ohne diese die Rohhautlagen untereinander nicht genügend fest zusammenhalten und sich sehr leicht lockern.

Aus vorstehendem geht klar die Überlegenheit des modernen „Celoron" gegenüber den bisher verwendeten Rohhautzahnrädern hervor. Die speziellen Eigenschaften des „Celorons", seine wirkliche Elastizität und Geräuschlosigkeit, die vollkommene Beständigkeit gegen Wasser, Öle, Fette, Säuren, Benzin usw., seine außerordentlich hohe Festigkeit, die durch besondere Sorgfalt in der Auswahl der Rohstoffe erreicht wird, macht es möglich, sich des „Celorons" auch dort zu bedienen, wo an eine Verwendung von Rohhautzahnrädern nicht gedacht werden kann und wo minderwertige Nachahmungen versagen, bei welchen die Auswahl der Rohstoffe und die Erzeugung nicht mit der gleichen Sorgfalt und Erfahrung erfolgt.

Die vorstehende Mitteilung ist uns von der „Celoron"-Generalrepräsentanz in Wien (es ist die Firma Otto Nußbaum, IX, Nußdorferstraße 68) zugegangen. Diese versendet auf Verlangen vollkommen kostenlos und unverbindlich ihre Broschüre C 27, die genaue technische Angaben über die Festigkeit des „Celorons" sowie über dessen Bearbeitung und Grundlagen für die Berechnung von „Celoron"-Zahnrädern enthält.

Sprechsaal.

Über die Bestimmung der Verteerungszahl in Transformatorenölen.

Zu dem unter obigem Titel in Nr. 51 der Zeitschrift „Petroleum" vom 18. Dezember 1929 abgedruckten Artikel ersucht uns der Autor, Herr Dr. H. Burstin, Drohobycz (Polen) um die Feststellung, daß es in Spalte 2, fünfte Zeile von oben richtig „Hygroskopizität" statt „Hygrokapazität" heißen soll.

Produktion.

DEUTSCHLAND.

Neue Erdölschürfungen in Schleswig-Holstein.

Die Bremer Erdöl-A.-G., Bremen, hat mit den Grundbesitzern der Gemeinden Schuby, Lürschau, Arenholz, Friedrichsau, Gamellund und Bollingstedt im Kreise Schleswig einen Vertrag über Schürfung und Mutung von Erdöl abgeschlossen. Man hofft, in diesen Gebieten Erdöl in solchen Mengen zu finden, daß sich der Abbau lohnt.

TSCHECHOSLOWAKEI.

Die Ölbohrungen im südlichen Mähren.

Wie wir bereits gemeldet haben, wurden Herrn JUDr. L. Holczman, dem Besitzer des bekannten ölführenden Terrains von Turzovka, staatliche Freischürfe im südmährischen Neogen überlassen. Dr. Holczman nahm bereits im vorigen Jahre die Durchforschung jener südmährischen Terrains mittels Handbohrungen in Angriff. Die Bohrungen haben Prof. Dr. J. J. Jahn in Brünn und der Geologe der Apollo-Gesellschaft Dr. L. Sommermeier lokalisiert. Zuerst wurde das Gebiet von Mistřín untersucht, in dem bekanntlich die Koliner Petroleum-Raffinerie in den letzten Jahren eine Tiefbohrung abgeteuft hat. Die Handbohrungen in diesem Terrain haben vorläufig keine befriedigenden Resultate gebracht. Sodann wurde von Dr. Holczman das Gebiet von Vacenovice, zwischen Gaya und Göding, südwestlich von Bisenz, einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Nach Abteufung von 15 Handbohrlöchern begann Dr. Holczman im September 1929 mit dem Tiefbohrloch I. Nachdem verschiedene technische Schwierigkeiten überwunden wurden, erfolgte am 8. Dezember aus der Tiefe von 111,40 m aus dem Sarmat eine heftige Gaseruption. Das Gas, angeblich reines Methangas, strömt bis heute ununterbrochen aus dem Bohrloch mit 200 cbm/Min. Ergiebigkeit und etwa 40 Atm. Druck. Das Gas wird mittels Sperrkopf gesperrt und zum Heizen des Kessels der Bohrgarnitur verwendet. Zugleich beginnt Dr. Holczman 80 m nordöstlich von diesem Bohrloch das Tiefbohrloch 2 abzuteufen.

POLEN.

Die polnischen Bruttoölpreise im November 1929.

Die „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych in Lwów („Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Lemberg) verlautbart folgende Bruttoölpreise, die für November als Grundlage für die Abrechnung der Bruttoprozentausbeute dienen. Die Preise verstehen sich in Zloty per Zisterne à 10.000 kg, loko Magazinierungs- bzw. Aufgabestation.

Rohölmarke:	Zloty
Borysław	1902,00
Orów	1902,00
Popiele	1902,00
Schodnica	2568,00
Oberes Mraźnica	1902,00
Urycz-Pereprostyna	2187,00
Rypne (loco Broszniów)	1997,00
Słoboda Rungurska	1902,00
Kosmacz	1902,00
Opaka	1902,00
Paszowa	1807,00
Bitków „Dabrowa" (loco)	2758,00
Bitków (Fr. Pol. Tow. Górn. loco)	2482,00
Pasieczna	2758,00
Ropienka dolna	—
Strzelbice	1902,00
Rajskie	1902,00
Harklowa	2225,00
Kryg, grünes Öl	1997,00
Kryg, schwarzes Öl	1617,00
Szymbark	1940,00
Krosno, paraffinfrei	2035,00
Krosno, paraffinhältig	1807,00
Krościenko, paraffinfrei	2035,00
Krościenko, paraffinhältig	1807,00
Łodyna	1902,00
Hołowiecko	1902,00
Zmiennica-Turzepole	1902,00
Wulka	1902,00
Iwonicz	2092,00
Węglówka	1902,00
Równe-Rogi, paraffinfrei	1940,00
Równe-Rogi, paraffinhältig	1807,00
Rymanów	1769,00
Wańkowa	1902,00
Potok	2568,00
Ropienka bei Dukla	1807,00
Grabownica-Humniska	2473,00
Lipinki	1902,00
Libusza	1902,00
Klimkówka	2092,00
Zagórz	1940,00
Majdan-Rosulna	2244,00
Klęczany	3233,00
Stara wieś	3614,00
Mokre	2282,00

Die „Polmin" macht jedoch von ihrem Ankaufsrecht nur bei folgenden Rohölmarken Gebrauch: Borysław, Bitków (Dabrowa, Bitków [Fr. Pol.], Pasieczna, Schodnica, Urycz-Pereprostyna, Opaka, Strzelbice, Harklowa, Kryg (grünes Öl), Krosno (paraffinfrei), Krosno (paraffinhältig), Kroscienko (paraffinfrei), Kroscienko (paraffinhältig), Zmiennica Turzepole, Wulka, Iwonicz, Weglówka, Równe Rogi (paraffinfrei), Równe Rogi (paraffinhältig), Potok, Grabownica Humniska, Lipinki, Libusza, Klimkówka, Majdan-Rosulna, Rypne und Wankowa.

RUMÄNIEN.

Die Normalisierung der Bohrrohre in der rumänischen Erdölindustrie.

Zwischen der Kommission für Festsetzung von Normen für die rumänische Bohrindustrie hinsicht-

lich des beim Bohren in Anwendung gelangenden Materials und der Rohre im allgemeinen und dem Direktor der „Kontinentalen Eisenhandelsgesellschaft Kern & Co." und dem Vertreter des Düsseldorfer Rohrsyndikates, Herrn Alt, fand dieser Tage in Bukarest eine Konferenz statt. Es handelte sich um Herabsetzung der Preise für die Rohre Type A. P. I., die als Norm von den rumänischen Erdölindustriellen gewählt wurden. Ferner gelangte die Frage der Errichtung von Rohrlagern im Lande zur Sprache, um die Versorgung der Industrie mit dem notwendigen Material zu erleichtern. Herr Direktor Alt versprach, mehrere Fachleute nach Rumänien kommen zu lassen, um sowohl die Frage des Preises als auch der Errichtung von Niederlagen gemeinsam mit der Kommission zu besprechen.

Neueinteilung der staatlichen Bergwerksdirektionen in Rumänien.

(mw.) Die Bergwerksdirektionen in Rumänien erhielten folgende Neueinteilung:

Region Ploesti: Bergwerksinspektor Ing. F. Riesdörfer, Assistent Ing. J. Scriban.

Region Bacau: Inspektor Ing. Al. Crupenski.

Region Petrosani: Inspektor Ing. G. Grigercsik.

Region Oravita: Inspektor Ing. C. Ribiansky.

Region Zlatna: Inspektor Ing. Eugen Schweizer.

Region Baia Mare: Inspektor Ing. Isidor Munteanu.

Region Chisinau: Inspektor Victor Uhnici.

Region Constanta: Inspektor Ing. St. Lazarescu.

Im Ministerium für Handel und Industrie ist eine eigene Abteilung für die Kontrolle der vom Staate zu beziehenden Erdölredevenzen und für Bergwerksabgaben an den Staat errichtet worden, welche ihre Tätigkeit mit 1. Jänner 1930 beginnen wird.

RUSSLAND.

Erdölforschungen in der U. d. S. S. R.

(ns.) Unter Vorsitz des Akademikers J. M. Gubkin ist eine Erdöl-Forschungskommission eingesetzt worden, welche eine Erweiterung der Erdölschürfungen in allen wichtigsten Erdölgebieten der U. d. S. S. R. als ihr Hauptziel hat. Die Forschungsarbeiten werden geplant, um die Möglichkeiten und Aussichten der Erdölindustrie in möglichst großen neuen Gebieten für das Wirtschaftsjahr 1930/31 festzustellen. An den Arbeiten der Kommission nehmen alle hervorragenden Erdölgeologen der U. d. S. S. R., ferner auch der französische Ingenieur Schlumberger, teil. Ing. Schlumberger, der als Fachmann für geophysische Forschungsmethoden, insbesondere der Elektroschürfung bekannt ist, hat einen Vortrag gehalten, welcher in der Kommission großes Interesse erregt hat. Die neuen Forschungsmethoden bieten eine Möglichkeit, sowohl das Tempo der Schurfarbeiten zu beschleunigen, als auch die eventuellen Lagerstätten des Rohöls festzustellen.

Die Erdölwirtschaft der U. d. S. S. R. in den Wirtschaftsjahren 1927/28 und 1928/29. (In 1000 Tonnen.)

1. Produktion.

	1927/28	1928/29	Erhöhung in %
Asneft	7.574	8.683	+14,6
Grosneft	3.576	4.441	+24,2
Embaneft	250	268	+ 7,2
Kubscherneft	106	157	+48,1
	11.506	13.549	+17,8
Kleine Erzeuger in Baku	84	85	+ 1,2
Zusammen	11.590	13.634	+17,6

2. Die Verteilung der Erzeugung auf die Exploitationsarten.

	1927/28		1928/29	
	Spring-	Mech.	Spring-	Mech.
	Erzeugung In Prozenten			
Asneft	26,0	74,0	29,0	71,0
Grosneft	74,1	25,9	76,4	23,6
Embaneft	10,6	89,4	18,7	81,3
Kubscherneft	2,1	97,9	45,2	54,8

3. Die Gaserzeugung (in 1000 Tonnen).

	1927/28	1928/29
Asneft	160	166
Grosneft	107	127
Embaneft	1	1
Kubscherneft	—	1
Insgesamt	268	295

4. Erdölerzeugung nach Gebieten (in 1000 t).

Bakugebiet.

Bezirke	1927/28	1928/29
Balachani	957	1.326
Sabuntschi	930	893
Ramany	929	893
Surachany	2.737	3.341
Bibi-Eibat	1.643	1.858
Binagad	378	372
Insgesamt	7.574	8.683

Grosnygebiet.

Bezirke	1927/28	1928/29
Altes Gebiet	734	633
Neues Gebiet	2.823	3.709
Wosnesenskigebiet	19	25
Insgesamt	3.576	4.367

5. Bohrarbeiten (in Metern).

Asneft.

	1927/28	1928/29
Rotarybohrungen	213.138	278.227
Turbinenbohrungen	6.582	10.254
Seilbohrungen	36.647	28.341
Stangenbohrungen	5.478	3.083
Insgesamt	261.845	319.905

	1927/28	1928/29
Exploitationsbohrungen	231.558	253.635
Schürfbohrungen	20.467	50.596
Schürfbohrungen in neuen Gebieten	9.318	15.674
Insgesamt	262.130	319.905

Grosneft.

	1927/28	1928/29
Rotarybohrungen	37.600	60.645
Seilbohrungen	36.894	39.132
Insgesamt	74.496	89.777
Exploitationsbohrungen	46.853	41.383
Schürfbohrungen	16.484	27.948
Schürfbohrungen in neuen Gebieten	5.616	11.675
Insgesamt	68.953	80.968

Embaneft.

Exploitationsbohrungen	5.245	9.142
Schürfbohrungen	3.750	2.777
Schürfbohrungen in neuen Gebieten	4.132	6.068
Insgesamt	13.127	17.987

6. Erdölverarbeitung.

Asneft	5.278	3.404
Grosneft	3.353	4.184
Embaneft	229	226
Insgesamt	8.860	10.814

7. Ausfuhr von Erdölprodukten aus der U. d. S. S. R. (in engl. Tonnen).

Nach Produkten.

	1928/29	1927/28
Petroleum	765.615	692.408
Grosnyer Leichtbenzin	196.056	191.500
Grosnyer Schwerbenzin	419.407	274.343
Bakubenzin	329.789	266.987
Ligroin	73.932	25.726
Benzin insgesamt	1,019.184	758.556
Schmieröle	192.429	182.692
Solaröl	65.080	49.690
Gasöl	252.519	202.080
Schmiermasut	2.871	11.442
Ölmasut	16.904	—
Heizmasut	1,060.014	672.665
Motoröl	33.219	15.925
Rohöl-Paraffin	143.471	141.177
Rohöl-Balachany	10.878	11.372
Andere Produkte	189	1.782
Insgesamt	3,562.373	2,739.689

Nach Ländern.

	1928/29	1927/28
England	714.014	381.270
Ägypten	234.526	215.240
Britisch-Indien	171.403	152.440
Deutschland	477.005	361.822
Frankreich	350.448	349.258
Italien	510.920	477.398
Belgien	95.410	78.878
Spanien	303.003	202.932
Tschechoslowakei	91.147	107.463
Österreich und Ungarn	31.577	—
Türkei	179.614	118.685
Griechenland	18.216	37.170
Bulgarien	7.026	6.398
Dänemark und Schweden	62.508	45.931
Holland	4.337	4.742
Vereinigte Staaten von Amerika	16.177	5.477
Afrika	83.881	19.045
Finnland	14.176	11.146
Lettland und Litauen	31.361	40.647
Estland	16.256	5.380
Persien	47.100	43.400
Mandschurei	3.047	11.100
Für Schiffe	94.221	63.858
Insgesamt	3,562.373	2,739.689

8. Realisation der Mineralölprodukte auf dem Innenmarkt in den Jahren 1927/28 und 1928/29 (in Tausendmetertonnen).

	1927/28	1928/29
Benzin	94,3	129,4
Petroleum	1.190,0	1.565,7
Gas- und Dieselöl	643,5	748,7
Schmieröl	209,4	288,8
Wagenschmiere	197,9	217,2
Solaröl	—	—
Heizmasut	4.435,6	4.825,0
Rohöl	—	—
Insgesamt	6.770,7	7.774,8

Die Bohrarbeiten auf den Erdölfeldern von Baku.

Von M. B. Schick, Baku.

Nachstehend die offiziellen russischen Ziffern, die wohl besser als alle langen Abhandlungen den Fortschritt der Bohrarbeiten auf dem größten Erdölfeld der U. d. S. S. R., dem von Baku, in den letzten drei Wirtschaftsjahren illustrieren.

	1926/27	1927/28	1928/29
Abgebohrt in Metern	255.255	262.130	320.500
Index	100	103	125
Davon mittels Rotary	181.903	213.264	278.227
Index	100	117	153
Davon mittels Turbobohrer (System Kapeluschnikoff)	4.478	6.680	10.254
Index	100	148	224
Davon nach dem Schlagbohrsystem	68.873	42.185	32.019
Index	100	61	47
Davon Explorationsbohrungen im Gebiet von Baku	23.449	22.695	50.400
Index	100	96	214
Wildcatbohrungen außerhalb von Baku	10.790	7.877	16.456
Index	100	73	151
Erdölförderung in Tonnen	6,809.710	7,573.805	8,683.323
Index	100	111	130
An die Raffinerien überstellt	4,017.910	5,278.386	6,594.309
Index	100	131	165
Verhältnis des der Raffination zugeführten zum geförderten Rohöl	59%	69,5%	76%

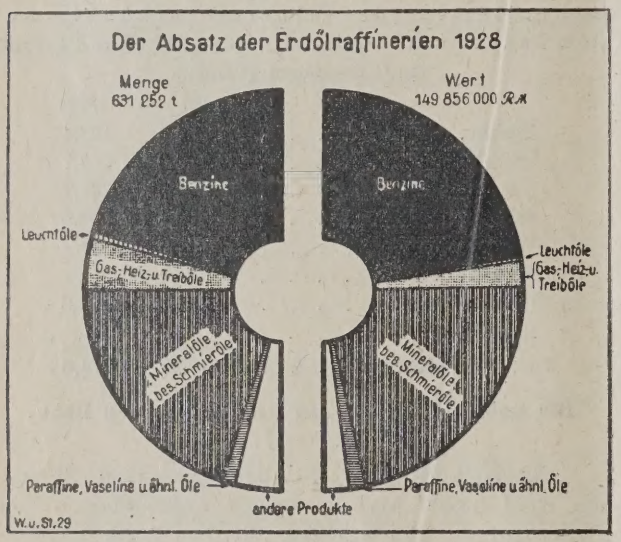
Verarbeitung und Verteilung.

DEUTSCHLAND.

Die deutschen Erdölraffinerien im Jahre 1928*).

Das Jahr 1928 brachte für die deutschen Erdölraffinerien eine geringe Produktionssteigerung.

Die Statistik umfaßt wie im Vorjahr[1]) 30 Betriebe, in denen Mineralöle destilliert oder raffiniert oder beiden Verfahren unterworfen worden sind. Für diese Betriebe werden aber auch die Öle in die Erhebung einbezogen, die durch bloßes Mischen oder durch Zusatz von Chemikalien verbessert oder für bestimmte Zwecke zubereitet worden sind. Dagegen sind nicht berücksichtigt die reinen Handelsgeschäfte dieser Betriebe sowie überhaupt alle Firmen, welche gebrauchsfertige Öle lediglich durch Zusammenmischen gewinnen.



Von den 30 Betrieben liegen mehr als zwei Drittel auf preußischem Gebiet (Hannover, Rheinprovinz). Die durchschnittliche Gesamtbelegschaft der Erdölraffinerien betrug 3500 Personen, rund 400 mehr als im Vorjahr. Der Grund für diese Vermehrung der Arbeitskräfte dürfte darin liegen, daß im Berichtsjahr erheblich mehr Mineralöle einer Destillation und Raffination unterzogen wurden als im Vorjahr. An Löhnen und Gehältern wurden insgesamt 8,6 Mill. Reichsmark gezahlt.

Die Betriebe haben zusammen 638.000 t Rohstoffe und Halberzeugnisse zur Verarbeitung aufgenommen, 1,6% mehr als im Vorjahr. Davon entfielen 138.000 t auf rohes Erdöl, das zu 66% aus dem Inland bezogen worden ist. Die Menge des inländischen Erdöls entspricht mit 91.000 t der Gesamtförderung der deutschen Erdölbohrungen. Entsprechend der örtlichen Lage der Bohrtürme findet die Verarbeitung inländischen Rohöls hauptsächlich in den Raffinerien Hannovers statt. Die 47.000 t ausländischer Herkunft wurden in erster Linie von Venezuela geliefert.

*) Wirtschaft und Statistik, Berlin, Nr. 23.

[1]) Vgl. „W. u. St.", 8. Jahrg., 1928, Nr. 23, S. 879.

Zur Destillation bzw. Raffination kam vom Rohöl fast die gesamte Menge (136.000 t), während im Vorjahr von einer um 22.000 t höheren Menge nur 81% destilliert bzw. raffiniert wurden.

Die von den Raffinerien aufgenommene Benzinmenge hat sich im Jahre 1928 etwas verringert, doch ist erheblich mehr Benzin einer weiteren Bearbeitung unterzogen worden als im Vorjahr. Von 256.000 t Benzinen, die fast ausnahmslos aus dem Ausland bezogen wurden, sind 173.000 t (68%) destilliert bzw. raffiniert worden gegen 57% des Benzinbezugs im Jahr 1927. Die Vereinigten Staaten von Amerika, Venezuela, Rumänien und Persien waren an der Belieferung der Erdölraffinerien mit Benzinen besonders beteiligt.

Die Erdölraffinerien im Jahre 1928.

Zahl der Betriebe	30
Zahl der durchschnittlich beschäftigten berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	3.462
Betrag der diesen Personen gezahlten Löhne u. Gehälter (1000 RM)	8.579

Zum Zwecke der Weiterverarbeitung in die Betriebe aufgenommene Mineralöle:	Menge t	Wert 1000 RM
Rohes Erdöl	137.848	13.941
Benzine	255.758	36.589
Andere Halberzeugnisse u. Rückstände	243.818	25.316

Hergestellte und abgesetzte Erzeugnisse:	Herstellung t	Absatz Menge t	Absatz Wert 1000 RM
Insgesamt	601.453	631.252	149.856
Und zwar:			
Benzine	241.062[2])	255.757	67.427
Leuchtöle (Brennpetroleum)	3.799	3.899	689
Gas-, Treib-, Paraffin- und andere Öle[1])	51.554	54.943	5.936
Mineralöle, besonders Schmieröle[2])	247.478	255.531	65.201
Paraffine[3]) und Vaseline, konsistente Fette, wasserlösliche Öle und ähnliche Fette	11.372	11.688	4.160
Andere Erzeugnisse, wie Erdölasphalt, Goudron, Erdölpech, Erdölkok usw.	46.188	49.434	6.442

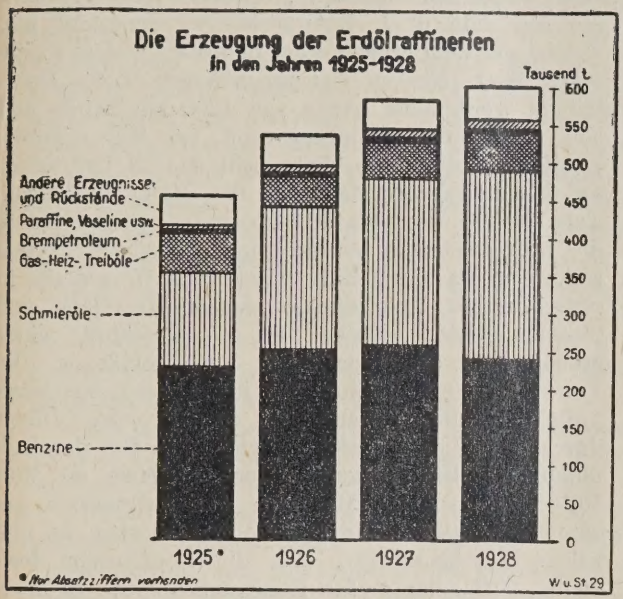
[1]) Mit einem Flüssigkeitsgrad von höchstens 2,6° Engler bei 20° C. — [2]) Mit einem Flüssigkeitsgrad über 2,6° Engler bei 20° C. — [3]) Mit einem Stockpunkt über 40° C.

Stark gestiegen ist die Menge der von den Firmen zur Verarbeitung hereingenommenen Halberzeugnisse und Rückstände. Der Bezug im Jahre 1928 betrug 244.000 t gegen 192.000 t im Vorjahr. Aus inländischen Betrieben stammten 35.000 t (gegen 28.000 t). Im Ausland sind 209.000 t (gegen 164.000 t) aufgekauft worden; in der Hauptsache kamen diese Öle aus den Vereinigten Staaten, aus Venezuela und aus Rußland (U. d. S. S. R.). Einer Destillation oder Raffination wurden 159.000 t unterzogen, anteilmäßig ungefähr ebensoviel wie im Vorjahr.

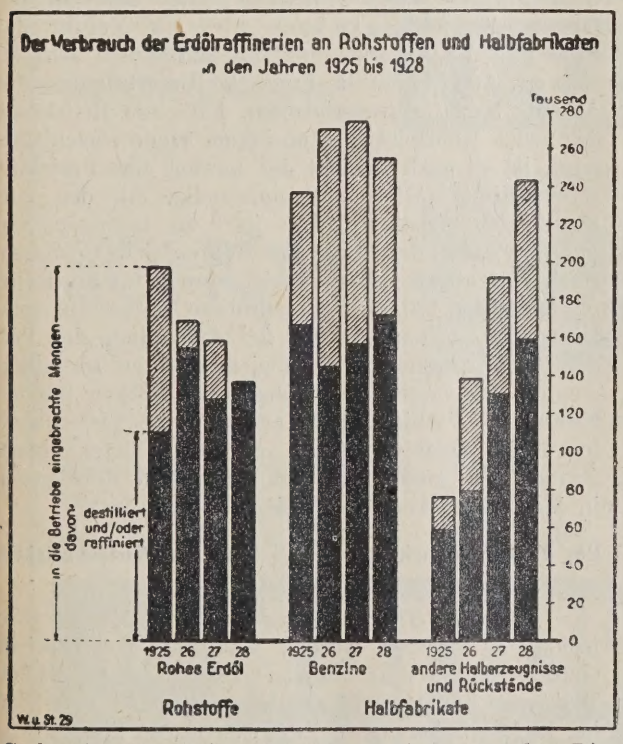
Insgesamt wurden 469.000 t Öle oder 74% der hereingenommenen Gesamtmenge destilliert bzw. raffiniert, während im Vorjahr 66% der Gesamtverarbeitungsmenge der eigentlichen Destillation bzw. Raffination unterworfen worden sind.

Die Jahreserzeugung der Erdölraffinerien ist von 582.000 t auf 601.000 t, mithin um 3,3% gestiegen. Der Verarbeitungsverlust betrug 6%.

Während im Vorjahr die Benzine mit 45% den Hauptanteil an der Erzeugung hatten, sind sie jetzt an die zweite Stelle gerückt. Die 241.000 t Benzine, die Motoren- und technische Benzine umfassen, stellen 40% der Gesamtproduktion dar. 239.400 t sind davon aus ausländischen, 1600 t aus inländischen Mineralölen gewonnen.



Die Gruppe der Öle mit einem Flüssigkeitsgrad von mehr als 2,6° Engler, in der Hauptsache Schmieröle, ist mit 41% gegen 38% im Vorjahr an die erste



Stelle in der Reihe der Erzeugnisse gerückt. Die Zunahme der Schmierölerzeugung gegen 1927 betrug 14%. Fast vier Fünftel der Produkte sind aus ausländischen Mineralölen gewonnen.

Die Erzeugung an Mineralölen mit einem Flüssigkeitsgrad von höchstens 2,6° Engler — Gas-, Treib-, Paraffin- und ähnliche Öle — betrug im Erhebungsjahr 52.000 t gegen 48.000 t im Vorjahr. An der Gesamtproduktion waren diese Öle ebenso wie im Jahr 1927 mit etwas über 8% beteiligt. 68% der leicht flüssigen Öle stammten aus der Verarbeitung ausländischer, 32% aus der Verarbeitung inländischer Rohstoffe und Halberzeugnisse. 20.000 t der Gesamterzeugung an leichten Ölen waren ausschließlich Treiböle.

Die Erdölrückstände sind von 40.000 t auf 46.000 Tonnen um 15% gestiegen; es fielen 33.000 t aus den ausländischen und 13.000 t aus den inländischen Mineralölen an. An der Gesamtproduktion der Erdölraffinerien waren die Rückstände mit 8% beteiligt.

Die Leuchtölfabrikation ging im Jahre 1928 wieder etwas zurück, von 4200 t auf 3800 t. Hiervon waren drei Viertel aus inländischen Ölen gewonnen.

An Paraffinen, Vaselinen, wasserlöslichen Ölen und ähnlichen Fetten wurden im Erhebungsjahr 11.400 t hergestellt. Fast 9000 t sind aus ausländischen Mineralölen, 2400 t aus inländischen Mineralölen gewonnen worden.

Der Gesamtabsatz der Erdölraffinerien belief sich auf 631.000 t im Wert von 150 Mill. Reichsmark. Der Absatz übersteigt die Produktion um 30.000 t, so daß von den vorhandenen Lägern beträchtliche Mengen abgestoßen sein müssen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß von den Firmen gelegentlich kleinere Mengen von unverarbeiteten, nur zum Handel bezogenen Mineralölen mit eigenen Erzeugnissen zusammen abgegeben wurden und in der Statistik mit aufgeführt worden sind. Benzine und Schmieröle sind mit je 40,5% gleichmäßig an der Absatzziffer beteiligt. Die leichtflüssigen Öle machten wie im Vorjahr etwa 9%, die festen Produkte 8% des Absatzes aus.

Die Erdölraffinerien in den Jahren 1925 bis 1928.

Gebiet		Zahl der Betriebe	Zahl der beschäft. Personen	Löhne u. Gehälter dieser Personen	Wert der aufgen. Rohstoffe u. Halbfabrikate	Wert des Gesamtabsatzes
				1000 RM		
Preußen	1928	23	2 340	5.789	55.004	108.071
	1927	22	2.126	4 779	62.296	110.480
	1926	25	2.274	4.220	76.334	107.308
	1925	25	2.204	4.340	67.870	93.528
Übrige Länder	1928	7	1.122	2.790	20.931	41.785
	1927	8	962	2.386	16.943	31.336
	1926	9	1.010	2.032	15.461	25.805
	1925	12	595	1.194	9.570	14.108
Deutsches Reich	1928	30	3.462	8.579	75.935	149.856
	1927	30	3.088	7.165	79.239	141.816
	1926	34	3.284	6.252	91.795	133.113
	1925	37	2.799	5.534	77.440	107.636

Mengenmäßig stieg der Gesamtabsatz gegen das Vorjahr um 4,3%, während wertmäßig die Zunahme 5,6% ausmachte. Die Wertsteigerung erstreckte sich auf Schmieröle, Paraffine und Vaseline und feste

Erzeugnisse. Benzine, Gas-, Treib- und ähnliche Öle sowie Brennpetroleum ließen im Werte nach.

Es muß wieder hervorgehoben werden, daß die hergestellten bzw. abgesetzten Erdölerzeugnisse durchaus nicht den Gesamtverbrauch Deutschlands an diesen Ölen darstellen. Ein Vielfaches dieser Mengen wird durch Einfuhr ausländischer Fertigerzeugnisse und Weiterverkauf ohne nochmalige Behandlung den deutschen Verbrauchern zugeführt; außerdem ist bei den im Inlande hergestellten Benzinen das bereits in erheblichen Mengen erzeugte synthetische Benzin, das bisher statistisch nicht erfaßt worden ist, nicht eingerechnet.

FRANKREICH.

Erweiterung des Petroleumhafens von Dünkirchen.

Über die geplanten Bauten zur Erweiterung des Hafens von Dünkirchen werden u. a. folgende Einzelheiten bekannt: Es wird beabsichtigt, die Ostmole auf etwa 700 m zu verlängern und eine neue Mole im Westen von etwa 750 m Länge zu erbauen. Dadurch würde ein Vorhafen geschaffen, in dem die Anlage eines 300 m langen und 50 m tiefen Kais in Aussicht genommen ist. Ferner soll ein Petroleumbassin von 500 m Länge und 120 m Breite errichtet werden. Bevor indessen mit den Arbeiten begonnen wird, muß die französische Regierung über die in Aussicht gestellte Übernahme eines Teiles der Kosten endgültig Beschluß fassen.

Die Zahl der Benzinpumpen in Frankreich.

Neueren Schätzungen zufolge beläuft sich die Zahl der in Frankreich aufgestellten Benzinzapfpumpen auf ungefähr 40.000.

RUSSLAND.

Bau einer dritten Röhrenleitung Baku-Batum.

(ns.) Die Hauptverwaltung für Hütten- und Brennstoffwesen der U. d. S. S. R. hat den Kostenanschlag für den Bau einer dritten Röhrenleitung Baku-Batum, in Höhe von zirka 48 Millionen Rubel endgültig geprüft und bestätigt. Unter Berücksichtigung von Kredit-Unkosten und Material-Versicherung beträgt der endgültige Kostenanschlag für den Bau der Röhrenleitung zirka 50 Millionen Rubel.

Die Erweiterung der Röhrenleitung Grosny-Tuapse.

(ns.) Der Wissenschaftlich-Technische Rat der Naphta-Industrie der U. d. S. S. R. hat das Projekt und den Kostenanschlag für die Erweiterung der Röhrenleitung Grosny-Tuapse geprüft. Nach diesem Projekt ist eine Erweiterung der Röhrenleitung von 1,000.000 t bis 1,640.000 t Durchlaßfähigkeit im Jahr geplant und soll dies mittels Anbringung von fünf Pumpenzwischenstationen und Verstärkung der Station „Kosch" durch die Anlage eines vierten Aggregates zum Überpumpen des Majkoper Rohöles in Menge von 200.000 jährlich erzielt werden.

Die Gesamteinrichtungskosten, unter Abzug von 7% Rabatt und Anleiheunkosten, sind von dem Wissenschaftlich-Technischen Rat auf zirka 12 Millionen Rubel festgesetzt worden. Für die Arbeiten im laufenden Jahr sind zirka 6 Millionen Rubel bestimmt. Die geplanten Arbeiten werden voraussichtlich am 1. Jänner 1931 beendet sein.

Das Projekt einer Pipeline Kaspisches Meer—Moskau.

Nach Moskau ist vor kurzem die Kommission des Staatlichen Instituts für die Projektierung neuer Anlagen in der Erdölindustrie „Giproneft" zurückgekehrt, die seit Juni d. J. Untersuchungen angestellt hat, welche mit dem projektierten Bau der Pipeline Kaspisches Meer—Moskau zusammenhängen. Diese Rohrleitung würde eine Länge von 1700 km haben und soll eine Durchlaßfähigkeit von 1,6 Mill. Tonnen jährlich erhalten. Von Baku soll das Öl per Schiff auf dem Kaspischen Meer nach dem Hafen Machatsch-Kala (Entfernung zirka 400 km) transportiert werden, der bedeutend erweitert und neu ausgerüstet werden soll. Von Machatsch-Kala würde das Öl sodann in unterirdischen Rohrleitungen bis in die Nähe von Moskau geleitet werden, wo die Errichtung einer großen Mineralölraffinerie ins Auge gefaßt ist. Die Trasse für die Rohrleitung ist in mehreren Varianten projektiert. Die Ausarbeitung des Projekts erfolgt durch den Wissenschaftlich-Technischen Rat der Erdölindustrie. Die Kosten werden auf etwa 80 Mill. Rubel veranschlagt. Das von der Kommission gesammelte Material wird nunmehr in Moskau im einzelnen durchgearbeitet. Wie die Kommission feststellte, sind keine großen Höhenunterschiede zu überwinden. Der höchste Punkt würde bei Stalingrad (200 m) liegen. Bei den Bauarbeiten werden große organisatorische Schwierigkeiten erwartet, da es im Gebiet, durch das die Leitung gehen soll, an Zufahrtswegen fehlt. Dadurch wird die Zufuhr der Röhren und die Versorgung mit Materialien sehr erschwert. Auch bietet die Frage der Unterbringung der Arbeiter große Schwierigkeiten. Falls die Errichtung der neuen Rohrleitung in positivem Sinne entschieden wird, ist es nach Ansicht der Leitung des Projektierungsinstituts „Giproneft" notwendig, mit den vorbereitenden Arbeiten schon jetzt zu beginnen, um die Versorgung des Baues mit Röhren sicherzustellen. Nach vorläufigen Berechnungen werden für die Rohrleitung zirka 130.000 t Metallröhren notwendig sein. Dies müsse schon jetzt bei der Aufstellung des Produktionsprogramms der Sowjetwerke berücksichtigt werden. Die ersten Bestellungen auf Röhren müßten bereits im Frühjahr 1930 erfolgen, die Lieferungen im ersten Quartal 1930/31 beginnen. Unter diesen Bedingungen könnte der Bau der neuen Rohrleitung in 2½ Jahren beendet werden.

Der Traktorenpark der U. d. S. S. R. im Wirtschaftsjahr 1929/30.

(ns.) Der Traktorenpark der U. d. S. S. R. wird bedeutend erweitert werden. Für die Landwirtschaft werden im Wirtschaftsjahr 1929/30 zirka 24.000 Traktoren bereitgestellt werden, gegenüber von 9380 im abgelaufenen Jahre 1928/29. Diese Erweiterung des landwirtschaftlichen Traktorenbetriebes wird ein bedeutendes Anwachsen des Verbrauches von Betriebsstoffen zur Folge haben.

Personales.

Anfang Dezember 1929 verschied in München infolge eines Herzschlages Emil Hesse, der weiten Kreisen Österreichs, speziell Oberösterreichs, bekannt wurde durch seine mit ungewöhnlicher Energie und Zähigkeit getätigte Initiative, im oberösterreichischen Alpenvorland in der Tiefe des Schlierbeckens nach hochwertigen mineralischen Lagerstätten zu bohren. Hesse, ein Münchener Industrieller, hat es ermöglicht, daß in Oberösterreich zwei Tiefbohrungen nahe Eisenhub bei Braunau a. I. in einem geologisch bisher gänzlich unerschlossenen Gebiet niedergestoßen wurden. Sie sind die tiefsten von Österreich geworden: nachdem die erste aus technischen Gründen bei 1219 m aufgegeben werden mußte, hat Hesse in der Nähe, unerschüttert an seinem Vorhaben festhaltend, eine zweite bis 1545 m Gesamtteufe niedergebracht, die gleichfalls unzählige technische Störungen zu überwinden hatte. Indem beide Tiefbohrungen Kernbohrungen waren, konnte der Geologe Meter für Meter die Schichtenfolge genau studieren.

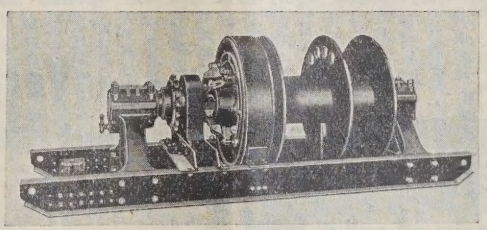
Ein unschätzbares wertvolles wissenschaftliches Material ist so zustande gebracht worden. Die in den unteren Schichtenzonen angefahrene Liegendformation des früher durch die Welser Tiefbohrung (1034 m) bekannt gewordenen Schliers ist durch diese beiden Tiefbohrungen zum erstenmal in Oberösterreich nachgewiesen worden[1]). Die Tiefbohrungen haben auch zum erstenmal die Beweise für einen oft erheblichen Faltenbau in dem sonst scheinbar horizontalen Schlier erbracht und starke Störungen erwiesen, so daß mit diesen neuen Erkenntnissen die Ansichten über den Tiefenbau des österreichisch-bayerischen Schliergebietes eine wesentliche Korrektur erhalten. Die geologische Wissenschaft wird daher Emil Hesse die stete dankbare Anerkennung für diese Tiefenaufschlüsse zollen. Die geologische Bundesanstalt hatte schon vor einigen Jahren ihn wegen dieser Verdienste zu ihrem Korrespondenten ernannt.

Emil Hesse hat die geradezu enormen Kosten der beiden Bohrungen anfänglich zum Teil, später allein getragen. Bis zu diesen Tiefen blieb zwar der erhoffte große praktische Erfolg aus. Aber gerade die damals noch technisch mögliche Weiterbohrung nur wenige 100 m bis zum kristallinischen Grundgebirge hätte die große Entscheidung gebracht, wohl auch in den ölgeologischen Belangen. Nach Verbrauch der eigenen Mittel fand Hesse, bzw. die durch ihn gegründete Österreichische Bohrgesellschaft Braunau a. I. trotz Befürwortung aus einigen Regierungskreisen keine finanzielle Unterstützung von Seite Österreichs, die seinem Unternehmen

[1]) Vgl. den Aufsatz Götzinger, Neueste Erfahrungen über den oberösterreichischen Schlier unter besonderer Berücksichtigung der beiden 1200-m-Tiefbohrungen bei Braunau a. I. Z. d. Int. Bohrtechn.-Verbd. 1926, 1/I.

SÄMTLICHE ERFORDERNISSE "NATIONAL" FÜR DIE ERDÖLINDUSTRIE

SCHÖPF-



HASPEL

Kettenantrieb — Rollenlager

Eine exakt durchkonstruierte, robuste und massive Maschine, die bemerkenswerte konstruktive Neuerungen aufweist. Die Trommel läuft bei Freilauf in schweren Rollenlagern auf der Welle, der Antrieb erfolgt durch eine massive, leicht einstellbare Doppelscheiben-Reibungskupplung

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION

RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND

BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

weitere Auslandszuwendungen zur Fortführung der so tief gewordenen Bohrung gebracht hätte. So wurde die Bohrung abgebrochen und es blieb die Entscheidung und auch die große wissenschaftliche Klärung im Schoß der größten Schliertiefe begraben.

Für die erste Erschließung des Schlierbeckens bis über 1500 m Tiefe wird daher in der geologischen Wissenschaft der Name Emil Hesse in dankbarer Erinnerung bleiben. Ein Mann, der sich im Interesse der Volkswirtschaft ein großes Ziel gesteckt hatte und uneigennützig und beharrlichst diesem Werke diente, selbst unter den größten persönlichen Opfern, ist mit Emil Hesse auch für Österreich verlorengegangen.

Bergrat Chefgeologe Dr. Gustav Götzinger.

Situationsbericht.

Kleine Schwankungen nach oben oder nach unten sind die ganzen letzten Wochen hindurch das charakteristische Merkmal der amerikanischen Rohölproduktion. Auch in der am 22. Dezember abgelaufenen Woche ergaben sich gegenüber der vorangegangenen Woche nur geringfügige Unterschiede. Im Tagesdurchschnitt stellt sich nämlich in der letzten Woche die amerikanische Rohölproduktion auf 2,620.000 Faß, gegenüber 2,622.000 Faß in der Vorwoche, bzw. 2,540.000 Faß in der entsprechenden Woche des Vorjahres. Die Jahresproduktion der Vereinigten Staaten an Rohöl dürfte pro 1929 den Schätzungen zufolge eine Steigerung um fast 14% gegenüber 1928 aufweisen. Konform mit der ruhigen Lage in der amerikanischen Rohölproduktion haben sich auch in der letzten Zeit in den amerikanischen Rohölpreisen, ebenso aber auch in den Preisen für die wichtigsten Fertigprodukte keinerlei nennenswerte Veränderungen ergeben.

In Europa zeigt die für die Erdölwerte tonangebende Londoner Börse letzthin eine ziemlich schwache Haltung. Es dürfte dies wohl auf den Einfluß der Feiertage zurückzuführen gewesen sein.

Durch Gründung der „Société Française de l'Industrie Petrolifère en Pologne S. A." in Paris wird das Bestreben der polnischen Mineralölindustrie ersichtlich, eine Konzentration ihrer Verkaufsgeschäfte in Frankreich vorzunehmen, zumal es sich bei der genannten Gesellschaft um die Generalvertretung des Syndikats der polnischen Petroleumindustrie für Frankreich handelt.

Trotz aller gegenteiligen Meldungen wird doch über die Neufestsetzung eines Handelsvertrages zwischen Deutschland und Polen weiter verhandelt.

Es haben sich allerdings letztens Schwierigkeiten ergeben, die aber, weil sie auf einem ganz anderen Wirtschaftsgebiete liegen, die deutsch-polnischen Erdölverhandlungen bis jetzt nicht tangieren. Man erwartet vielmehr, daß die Sonderkommission des polnischen Naphtasyndikats in nächster Zeit in Deutschland eintreffen wird und dann endgültige Abmachungen getroffen werden. Abgesehen von der Frage der Neuorganisation der Mineralöleinfuhr aus Polen beurteilt man übrigens die Zukunftsaussichten der Mineralölindustrie in Deutschland nicht ungünstig. Man erwartet im nächsten Jahre den Eintritt geordneter Zustände im Gasöl- und Schmierölgeschäft und auch eine Konsolodierung der Verhältnisse auf dem deutschen Benzinmarkt.

Obwohl die lange Dauer der Verhandlungen über eine Erneuerung des Benzinkartells in Österreich einigermaßen befremdet, so heißt es doch, daß der Stand dieser Angelegenheit ein verhältnismäßig günstiger sei. Nach kurzer Unterbrechung während der Weihnachtsfeiertage hofft man im Laufe des Monates Jänner zu einer vollständigen Einigung zu kommen. Auch die Verhandlungen betreffend eine engere Zusammenarbeit zwischen Creditul Minier und der Korneuburger Mineralölraffinerie sind noch nicht endgültig abgeschlossen.

Von sehr gut informierter ungarischer Seite werden wir noch darauf aufmerksam gemacht, daß die im letzten Situationsbericht erwähnte Nachricht, wonach man sich in Ungarn mit der Idee eines Petroleummonopols beschäftigt, unzutreffend sei, und daß bedeutende Faktoren sich mit derartigen Ideen überhaupt nicht befassen. Es ist nur möglich, daß im Zusammenhang mit Straßenbauanleihe-Projekten auch mit einer derartigen Möglichkeit der Finanzierung des Zinsendienstes solcher Anleihen aus Einfuhrtaxen oder großen Monopoleinnahmen geliebäugelt wurde.

Die rückgängige Tendenz auf dem polnischem Rohölmarkte hält weiterhin an. Der Zisternenpreis bewegt sich bereits auf einer Höhe von 220 bis 222 Dollar, was gegenüber dem Stande von 240 Dollar anfangs Dezember einen bemerkenswerten Rückschlag bedeutet.

Rumäniens Erdölproduktion hält sich weiterhin auf der Rekordhöhe von zirka 1600 Waggons täglich. Entsprechend der Produktionssteigerung sind auch die Raffinerien des Landes teilweise bis zur Höchstkapazität beschäftigt. Eine Auswirkung dieser Verhältnisse in den Preisen ist jedoch bisher kaum festzustellen. Die Notierungen für Rohöl und Fertigprodukte halten sich nach wie vor ziemlich konstant. Auch der Aktienmarkt hat sich bisher noch nicht erholen können und hält weiterhin an den letzten niedrigen Kursen fest.

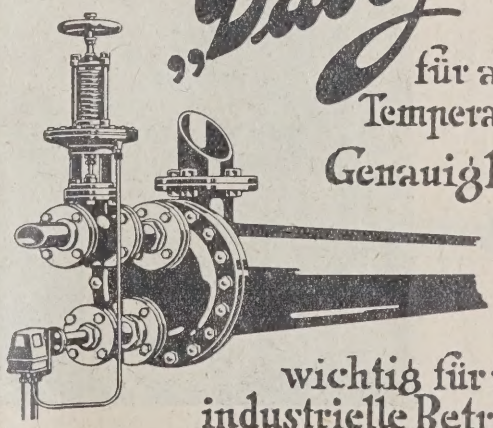
Aus der Sowjet-Union wird von einer beabsichtigten großzügigen Ausgestaltung der Verarbeitungsbetriebe des Trust „Grosneft" berichtet. Im Laufe der nächsten fünf Jahre sollen dort etwa 20 Millionen Rubel in die Raffinationsbetriebe investiert werden.

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Flüssigkeits-Temperaturregler
Patent „Dabeg"
für alle Temperaturen
Genauigkeit: ±1°



wichtig für alle industrielle Betriebe

„DABEG" Maschinenfabriks-Akt. Ges.,
Wien, VI, Wallgasse 39, Tel. № 9497, 9480.

Bücherschau.

Von Dr. Wilhelm Mautner, „Der Kampf um und gegen das russische Erdöl" (Preis M 7,50), ist soeben die II. Auflage, drei Monate nach der ersten, erschienen. Diese Tatsache beweist die Beachtung, die das Werk beanspruchen darf und die es fand.

Die Tagespresse aller Richtungen und der verschiedensten Länder, die internationale Fachpresse, Wirtschafts- und politische Zeitschriften, sind sich diesmal in ihrem Urteil einig:

Dieses Buch, in dem ein ungeheures Material in zuverlässiger Weise verarbeitet wurde, bietet bei aller Sachlichkeit der spannenden Darstellung einen den Leser bis zur letzten Seite fesselnden und doch tief schürfenden Einblick in einen grandiosen Abschnitt der in ihren Einzelheiten vielfach ungeahnten Beziehungen zwischen den Wirtschafts- und den politischen Mächten unserer Zeit. Ein für den Fachmann, wie für den Historiker und für die breitesten Kreise aller wirtschaftlich oder politisch Interessierten gleich unentbehrliches Buch.

„Om mani padme hum." Von Dr. Wilhelm Filchner. Mit 362 Seiten Text, vielen Abbildungen nach Handzeichnungen des Verfassers, 48 Kunstdrucktafeln sowie einer Übersichtskarte. Geheftet M 13, Ganzleinen M 15. Verlag Brockhaus. Leipzig.

Dr. Wilhelm Filchner strebt unbeirrbar seinen Zielen zu, die der Wissenschaft und friedlichen Wohlfahrt gelten. Seine hauptsächlichste Absicht ist, eine Strecke von rund 3500 km (eine Entfernung etwa von Madrid bis Moskau) genau zu kartographieren. Entlang der riesig langen Route Ling-tschau—Leh macht er in Abständen von 40 km Halt, baut seine Instrumente auf und führt seine in den Augen der Eingeborenen „teuflischen" Messungen aus. Es gelingt ihm, laut dem späteren Urteil bekannter Fachleute, den Grund für ein Kartenmaterial zu schaffen, das „die Anforderungen, welche im allgemeinen an die kartographischen Ergebnisse von Forschungsreisen in unbekannte Gebiete gestellt werden, weit übertrifft und für die weitere wissenschaftliche Erschließung der so schwer zugänglichen tibetischen Hochebene von größter Bedeutung ist". Der Leser ist erschüttert, um so mehr, als dieser Held sich mit seinen kartographischen Zielen nicht zufrieden gibt, sondern Tausende von ethnographisch wertvollen Filmmetern außerdem dreht, Religionsstudien treibt, ernährungswissenschaftlich bedeutsame Beobachtungen macht und noch andere Disziplinen bereichert. In dem Buch „Om mani padme hum. Meine China- und Tibetexpedition 1925/28" berichtet er volkstümlich über das gefahrvolle Unternehmen in einer vorbildlich einfachen, zu Herzen gehenden Sprache.

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.

in Simmering, vorm. H. D. Schmid

Telephon: 99-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen + Großbehälter
Dampfkraftanlagen + Apparatebau

Berging. Georg Strzetelski: „Geologische Karte des Erdölgebietes von Jaslo." Preis Zloty 6,—. Verlag der Izba Pracodawcow w Przemysle Naftowym w Boryslawiu, Boryslaw.

Unter Mithilfe der Izba Pracodawcow w Przemysle Naftowyn w Boryslawiu, Boryslaw (Arbeitgeberkammer, Boryslaw) erscheint soeben eine Karte von Jaslo, welche jedenfalls allen Interessenten dieses Gebietes außerordentlich erwünscht ist, da sie die einzige Karte ist, welche einen großen Terrain-Komplex Westgaliziens umfaßt. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß eine derartige Karte herausgegeben wurde und es wäre erfreulich, wenn die Arbeitgeber-Kammer auch weiterhin derartige Publikationen fördern wollte.

Chemische Nomogramme. (Bearbeitet von Prof. Dr. Otto Liesche. 1. Sammlung: 6 Tafeln (Nr. 001 bis 006) im Din-Format A4, in Umschlag mit Erläuterungen. Berlin 1929, Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 10. Preis: M 2.)

„Mathematik ist die Kunst, Rechnungen zu vermeiden." Der paradox klingende, aber wahre Satz gilt besonders von der Nomographie, die als ökonomischer Faktor der Zeitersparnis überall dort dienen soll, wo bestimmte Rechnungen innerhalb bestimmter Zahlenbereiche immer wiederkehren.

Die praktische Benutzung der Nomogramme, namentlich in der hier gebotenen Form der „Leitertafeln" verlangt nichts mehr als die Fähigkeit, übersichtlich angeordnete Skalen in Art des Zentimetermaßes und des Rechenschiebers richtig abzulesen.

Der Inhalt der vorliegenden 1. Sammlung ist kurz folgender: 1. Die Mischungsregel ist in Worten auf eine durchsichtige Form gebracht, auf Grund deren eine „Fluchtentafel" die Mühe abnimmt, die prozentuale Zusammensetzung für einen gewünschten Gehalt zu berechnen. 2. Die im Fabrikbetrieb und Chemikalienhandel häufige Frage nach zusammengehörigen Werten von Dichte und Baumé-Graden wird an „Doppelleitern" mit einem Blick beantwortet. 3. Laboratoriumsrechnungen an Gasen (Reduktion auf die Normalbedingungen, Gewicht eines Kubikzentimeters N_2) sind in einer Fluchtentafel dargestellt, welche entweder die Rechnung oder die umfangreichen und unbequemen Hilfstabellen ersetzt. 4. und 5. Für gravimetrische Analysen von Schwefel und Phosphor (besonders in Metallurgie und Hüttenbetrieb) ersparen zwei weitere Tafeln jede Rechnung. 6. Eine Fluchtentafel dient für Eisenbestimmungen (25 bis 65%; besonders in Eisenerzen) und berücksichtigt gleichzeitig den veränderlichen Titer der Permanganatlösung.

Geochemische Migration der Elemente. Von Prof. Dr. A. Fersmann (Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Leningrad), I. Teil. (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle [Saale], 1929, Preis M 10,20.)

Wir verstehen unter Migration der chemischen Elemente die geochemische Wanderung der Elemente in der Erdrinde, als eine gesetzmäßige physikalische, chemische, physikalisch-chemische und geologische

Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken Köln
AKTIEN-GESELLSCHAFT
(van der Zypen & Charlier — Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer & Co. — Gebr. Gastell — Killing & Sohn)

KESSELWAGEN und SPEZIALWAGEN
für alle Zwecke

Erscheinung, die im Grund durch die inneren Kräfte und den Aufbau der Atome und der Kristalle bedingt wird und zum Stoffwechsel, Zerstreuung oder Anhäufung einzelner Elemente führt. An vier Mineralvorkommen: Chibina-Tundren, Smaragdgruben, Urangrube Tuja-Mujun, Wüste Karakumy werden diese Migrationserscheinungen erläutert und die daraus sich ergebenden geochemischen Schlüsse gezogen. Bei der großen Bedeutung, welche die geochemische Wissenschaft auch für die praktische Geologie hat, werden die durchwegs durch ziffernmäßige tatsächliche Angaben widerlegten gründlichen Ausführungen des Verfassers besonderes Interesse finden.

Dieselmaschinen IV. Sonderheft der VDI-Zeitschrift. Din A 4, IV/104 Seiten mit 260 Abbildungen. Brosch. RM 6,—. (VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7. 1929.

Den bisher erschienenen drei Ausgaben reiht sich nunmehr das Heft „Dieselmaschinen IV" an.

Das Heft enthält die Veröffentlichungen der VDI-Zeitschrift aus den Jahren 1927 und 1928 und bietet damit einen schnellen Überblick über die wichtigste Literatur auf dem Gebiete der Verbrennungsmotoren.

Das Sonderheft gibt somit eine wertvolle Übersicht über die Arbeiten der letzten Jahre; ihre Ergebnisse vermögen einerseits zu weiteren Forschungen auf diesem Gebiete anzuregen, anderseits aber auch der Konstruktion und Praxis neue Wege zu weisen.

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. 13. Auflage. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. VIII, rund 728 Seiten mit 128 Abbildungen und vielen Zahlentafeln. In Ganzleinen geb. RM 15.

Das bekannte Buch behauptet seit Jahrzehnten seine führende Stellung. Es ist die grundlegende Darstellung der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens, die auch den Laien in anregender und leichtverständlicher Weise mit der Praxis des Eisenhüttenwesens bekannt macht. Der wirtschaftliche Teil schildert den Weltmarkt des Eisens. Im Anhang ist ein Verzeichnis der deutschen Hochofen-, Stahl- und Walzwerke sowie der Gießereien enthalten, so daß hier ein wirklich einwandfreies Handbuch geschaffen wurde, weite Verbreitung zu wünschen ist.

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nr. 1 „Petroleum" liegt ein Flugblatt der Firma Wm Arnemann, Maschinenfabrik, Wandsbeck b. Hamburg bei, auf welches wir besonders aufmerksam machen.

Dieser Nummer liegt ferner ein Prospekt der Firma Christian Jos. Trimborn, Weingutsbesitzer, Köln a. Rhein, Karthäusergasse 2, über „deutsche Weine" bei, auf welchen wir unsere sehr geehrten Leser gleichfalls besonders hinweisen.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 2:

Über den Einfluß verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten (Olefine) und aromatischen auf die Leuchtkraft der Lampenöle.
Von Prof. N. Danaila, Frl. Venera Stoenescu und Ing. Scarlat Dinescu, Bukarest.

Deutschlands Selbstversorgung mit Benzin aus Braunkohle.
Von Dr. R. A. Wischin, München.

Technische Herstellung von wasserfreiem Aluminiumchlorid.
Von Dr. M. Naphtali, Berlin-Wilmersdorf.

Erhöhung der Farbenbeständigkeit von gekracktem Benzin.
Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage.

Überblicke und Ausblicke aus der Mineralölwirtschaft.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich.

Situationsbericht.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Über den Einfluß verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten (Olefine) und aromatischen auf die Leuchtkraft der Lampenöle.

Von Prof. N. Danaila, Frl. Venera Stoenescu und Ing. Scarlat Dinescu.*)

(Vorgelegt der Rumänischen Chemischen Gesellschaft in Bukarest in der Sitzung vom 7. Mai 1929.)

Die Lichtstärke dürfte, wenn der Vergleich gestattet ist, für die Leuchtöltechnik das bedeuten, was die Kalorie in der Technik der Brennstoffe; mit anderen Worten, so wie man in der Wärmetechnik die Güte eines Brennmateriales nach seinem Heizwert, d. h. nach der Menge von Kalorien, die 1 kg Kohle bei der Verbrennung abgibt, beurteilt, so müßte auch die Güte eines Leuchtöles nach der Anzahl Kerzenstärken, die es beim Brennen erzeugt, bewertet werden. Für den Handelswert des Lampenpetroleums sollte letzten Endes unter allen Umständen denn doch die durch die Brennversuche ermittelte Leuchtkraft das Maß der Beurteilung darstellen. Ebenso einfach und logisch als dieser Satz auch klingt, ebenso sicher ist es aber auch, daß sich sowohl Fabrikant als Käufer sehr oft von ganz anderen Kriterien bei der Beurteilung des Lampenöles leiten lassen, die in vielen Fällen wohl Aufschluß über manche Fragen geben können, in sehr vielen Fällen aber zu einer falschen Klassifizierung der Lampenöle und in der Folge zu einer Desorientierung des Petroleumhandels und der Fabrikation führen können. Eine, wir möchten sagen, dieser falschen Konklusionen bildet die bis nun geltende Anschauung über den Einfluß der aromatischen Kohlenwasserstoffe auf die Leuchtkraft der Lampenöle. Die chemische Zusammensetzung der Leuchtöle erscheint bis nun wenig studiert. Unter den wenigen in dieser Hinsicht publizierten Arbeiten sind gerade jene hervorzuheben, welche sich mit dem ungünstigen Einflusse der aromatischen Kohlenwasserstoffe auf die Leuchtkraft der Brennöle beschäftigen. Die in diesen Arbeiten von den einzelnen Forschern entwickelten Theorien und Grundsätze wurden von den Petroleumchemikern und Technikern als von der Praxis bestätigt zu eigen gemacht und gingen auch in die Literatur über. Den Extrakt aller dieser Arbeiten gipfelt in dem Axiom, daß es gerade diese ungesättigten und aromatischen Kohlenwasserstoffe sind, welche die Leuchtkraft der Leuchtöle im allgemeinen und jene der rumänischen[1]) und galizischen im speziellen, wo sie in größeren Mengen in der Leuchtölfraktion auftreten, herunterdrücken. Wenn dieser Satz richtig ist, dann darf man daraus folgenden Schluß ziehen: Die Leuchtkraft eines Lampenöles ist umso größer, je geringer der Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist, und weiters wird jenes Lampenöl die größte Leuchtkraft haben, welches gar keine aromatischen Kohlenwasserstoffe aufweist. Gerade die letzte Ableitung ist aber falsch und steht in flagrantem Widerspruch mit den Erfahrungen in der Fabrikation des Leuchtgases, wo — wie man weiß — und wie längst festgestellt erscheint, die Anwesenheit der aromatischen Kohlenwasserstoffe nicht nur nicht schädlich,

*) Die obige Studie wurde bereits im Jahre 1925 als Dissertation dem Herrn Scarlat Dinescu zugewiesen, welcher auch den größten Teil des hiefür benötigten Materials zusammengetragen hat. Nachdem Herr Dinescu diese Arbeit jedoch nicht fortsetzen konnte, wurde dieselbe von Frl. Dr. Venera Stoenescu wieder aufgenommen und auch zu Ende geführt.

[1]) Engler-Höfer: „Das Erdöl“, Bd. IV, S. 67. Des weiteren: Dr. Edeleanu, Prof. D. G. Many, Prof. Gr. Pfeiffer, Ing. I. Gane. Über die aus verschiedenen rumänischen Erdölen erhaltenen Lampenöle, Seite 12 der Berichte des rumänischen nationalen Komitees der internationalen Kommission für die Untersuchungsmethoden der Petroleumprodukte.

sondern sogar absolut nötig ist. Die Kenntnis dieser Tatsache hat sogar dazu geführt, die Menge der Olefine und aromatischen Kohlenwasserstoffe zur Erhöhung der Leuchtkraft des Leuchtgases durch Carburation künstlich anzureichern. Man ersieht also den Gegensatz: Während die Industrie des Leuchtgases das Vorhandensein der Olefine und aromatischen Kohlenwasserstoffe geradezu als unentbehrlich und leuchtkraftgebend betrachtet, gelten sie in der Petroleumindustrie als schädliche und die Leuchtkraft des Lampenöles herabsetzende Bestandteile. Um diesen Widerspruch aufzuklären, haben wir eine Anzahl von Brennversuchen unternommen, einerseits mit künstlichen Mischungen von Lampenpetroleum mit 5, 10, 17,63, 30 und 50% Benzol-Kohlenwasserstoffen und 5% Naphtalin, andererseits ein anderes Gemisch von Lampenpetroleum mit 1, 2,5, 3,5 und 5% Olefinen, sowie endlich ein letztes Gemisch von Lampenöl mit 0,5% Petroleumasphalt. Alle diese synthetischen Gemische werden hergestellt aus dem sogenannten Arbanasi-Extrakt. Dieser Extrakt wurde erhalten durch Behandlung einer aus dem Arbanasi-Rohöl zwischen 160—272° C destillierenden Fraktion mit dem dreifachen Volumen Schwefelsäure von 98,33% Monohydrat-Gehalt bis zum konstanten Gewicht. Diesen so erhaltenen Arbanasiextrakt kann man als fast zur Gänze aus gesättigten Kohlenwasserstoffen bestehend ansehen, und wenn man bestimmte Mengen dieses Extraktes mit den entsprechend berechneten Quantitäten von aromatischen und olefinischen Kohlenwasserstoffen und Petrolasphalt mischt, erhält man die oben erwähnten synthetischen Mischungen.

Das uns freundlichst von der Gesellschaft „Steaua Romana“ zur Verfügung gestellte Arbanasi-Rohöl hatte nachfolgende Eigenschaften: Dichte bei 15° C 0,826, Flammpunkt 22° C.

Die fraktionierte Engler-Destillation ergab folgende Werte:

In Volumprozenten

— 150° C = 12,13 Vol.%; $D_{15} = 0{,}7347$; $n_{20} = 1{,}4211$
— 150—300° C = 42,20 „ „ ; $D_{15} = 0{,}8036$; $n_{20} = 1{,}4511$

Das unraffinierte Lampenpetroleum aus dem Arbanasi-Rohöl, d. h. die Fraktion zwischen 160 bis 272° zeigte folgende physikalische Konstanten: $D_{15} = 0{,}8037$, Farbe im Apparat Stammer = 42 mm und folgende chemische Zusammensetzung:

Gehalt an Olefinen = 1,75%;

Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen = 17,46%;

Gehalt an gesättigten Kohlenwasserstoffen = 80,79 Prozent.

Der nach den obigen, bereits beschriebenen Methoden aus dem Lampenpetroleum hergestellte Arbanasi-Extrakt zeigte: $D_{15} = 0{,}7801$, Farbe im Stammer-Apparat über 350 mm und enthielt des weiteren in chemischer Beziehung 100,00% an gesättigten Kohlenwasserstoffen. Außer dem gewöhnlichen Lampenpetroleum, dem Arbanasi-Extrakt und den künstlichen Extraktgemischen wurden dem Studium noch folgende weitere raffinierte Leuchtöle unterworfen:

Ein aus dem Arbanasi-Rohöl hergestelltes, mit 0,5% Schwefelsäure von 98,11% Monohydratgehalt raffiniertes Petroleum.

Die physikalischen Konstanten waren:

Dichte bei 15° C = 0,8026, Farbe im Stammer-Apparat = 102 mm; die chemische Zusammensetzung:

Gehalt an Olefinen = 1,18%;

Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen = 17,65%;

Gehalt an gesättigten Kohlenwasserstoffen = 81,19%.

Ein mit 1,5% H_2SO_4 der gleichen Konzentration (98,11%) raffiniertes Arbanasi-Destillat, welches aufwies: $D_{15} = 0{,}8007$, Farbe im Stammer-Apparat 229 mm, und in chemischer Beziehung zusammengesetzt war:

Gehalt an Olefinen = 0,77%;

Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen = 17,46%;

Gehalt an gesättigten Kohlenwasserstoffen = 81,77%.

Ein Petroleumdestillat aus Arbanasi-Rohöl, raffiniert mit flüssiger SO_2 nach dem Verfahren von Edeleanu: Physikalische Eigenschaften: $D_{15} = 0{,}7787$, Farbe im Stammer-Apparat 260 mm; die chemische Zusammensetzung:

Gehalt an Olefinen = 0,22%;

Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen = 6,80%;

Gehalt an gesättigten Kohlenwasserstoffen = 92,98%.

Ein Petroleumdestillat, behandelt mit 4% Floridin. Physikalische Eigenschaften: $D_{15} = 0{,}8024$, Farbe im Stammer-Apparat 96 mm.

Gehalt an Olefinen = 1,80%;

Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen = 17,23%;

Gehalt an gesättigten Kohlenwasserstoffen = 80,97%.

Die photometrische Untersuchung in bezug auf die Brennstärke des Arbanasi-Extraktes, der raffinierten Leuchtöle sowie aller oben angeführten physikalischen Mischungen des Lampenpetroleums wurden auf einem Photometer, welcher mit einer Metallbank, mit einer Unterteilung von halben Zentimetern, sowie mit einem Dispositiv von Brodhun und Lummer versehen war, ausgeführt.

Für die Brennproben bedienten wir uns einer Lampe mit ausgesprochen kleinem Verbrauche, Type Luchaire, kleines Modell, wie es bei den rumänischen Eisenbahnen in Verwendung steht (siehe Abb. 1). Wir bemühten uns bei unseren Brennversuchen alle jene Versuchsbedingungen einzuhalten, welche die Leuchtkraft beeinflussen könnten und konnten so mit Leichtigkeit den Effekt der beigemischten, ungesättigten Kohlenwasserstoffe (Olefine und aromatische) in dem gewöhnlichen Lampenpetroleum, in den raffinierten und künstlichen Gemischen auf die Leuchtkraft verfolgen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabelle Nr. 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1.

Provenienz des Lampenöles	Art des untersuchten Lampenöles und des Mischungsöles	D_{15}	Farbe im Kolorimeter von Stammer	Lichtstärke in Hefner-Kerzen nach 1 Std.	2 Std.	3 Std.	4 Std.	5 Std.	Mittlere Hefner-Kerzenstärke p. Stunde	Petroleumverbrauch in 5 Stunden in g	in g pro Hefner-Kerze u. Stunde	Hefner-Kerzen p. Stunde u. g Leuchtöl
Arbanasi	Extrakt von Arbanasi (Lampenöl ohne Olefine und ohne aromatische K-Wasserstoffe	0,7801	üb. 350 mm	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	101,41	5,28	0,187
	Lampenölgemisch (synthetisch):											
"	95 % Extrakt + 5 % aromatische (Äthylbenzen) .	0,7852	üb. 350 mm	5,11	5,11	5,11	5,11	5,11	5,11	102,07	3,99	0,250
	Lampenölgemisch:											
"	90 % Extrakt + 10 % aromatische, bestehend aus 5 % Äthylbenzen . . . . . 5 % Mesithylen	0,7883	üb. 350 mm	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	98,53	3,50	0,285
"	Lampenöl ohne Olefine (mit 17,63 % aromatischen).	0,8031	30 mm	5,44	5,62	5,62	5,62	5,62	5,60	112,43	4,01	0,249
	Lampenölgemisch (synthetisch):											
"	70 % Extrakt + 30 % aromatische, bestehend aus 15 % Äthylbenzen . . . . . 15 % Mesithylen	0,8023	üb. 350 mm	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	88,25	3,00	0,333
	Lampenölgemisch:											
"	50 % Extrakt + 50 % aromatische, bestehend aus 30 % Xylen . . . . . 20 % Mesithylen	0,8032	üb. 350 mm	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6.25	80,32	2,56	0,390
	Lampenölgemisch:											
"	95 % Extrakt + 5 Gew.-% Naphthalin	0,7883	üb. 350 mm	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	96,96	4,16	0,240
"	Trockenes Lampenöldestillat	0,8037	42 mm	4,74	4,80	5,44	5,44	5,44	5,17	104,48	4,04	0,247
"	Lampenöl, raffiniert, mit 4 Gew.-% Floridin . . .	0,8024	96 mm	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	96.28	3,54	0,282
"	Lampenöl, raffiniert, mit 1,5 % H_2SO_4 (98,11 %) .	0,8007	229 mm	5,44	5,72	5,44	5,44	5,44	5,49	100,08	3,64	0,274
"	Lampenöl. raffiniert, mit 0,5 Gew.-% H_2SO_4 (98,11 %)	0,8026	102 mm	5,62	5,80	5,62	5,62	5,62	5,65	104,33	3,70	0,270
"	Raffinat „Edeleanu“	0,7787	260 mm	4,30	4,65	4,65	4,65	4,65	4,62	101,23	4,39	0,229
	Lampenölgemisch (synthetisch):											
"	99 % Extrakt + 1 % Hexadezylen	0,7795	üb. 350 mm	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	97,44	5,02	0,200
	Lampenölgemisch:											
"	97,5 % Extrakt + 2,5 % Hexadezylen	0,7796	üb. 350 mm	4,65	4,65	4,65	4,65	4,48	4,61	101,34	4,33	0,230
	Lampenölgemisch:											
"	96,5 % Extrakt + 3,5 % Hexadezylen	0,7796	üb. 350 mm	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	97,44	5,81	0,172
	Lampenölgemisch:											
"	95 % Extrakt + 5 % Hexadezylen	0,7803	üb. 350 mm	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02	93,63	6,20	0,160
	Lampenölgemisch:											
"	99,5 % Extrakt + 0,5 Gew.-% Petrolasphalt . . .	0,7793	2 mm	2,98	2,88	2,81	2,25	0,90	2,32	97,41	8,39	0,119

Wenn wir nun die Intensität der Leuchtkraft der künstlichen Gemische, enthaltend eine Beimischung von 5, 10, 17,63, 30 und 50% Benzol-Kohlenwasserstoffe sowie 5% Naphtalin zum Lampenpetroleum mit jener des Arbanasi-Extraktes vergleichen, so ergeben sich nachfolgende Folgerungen.

1. Die Leuchtkraft des Arbanasi-Extraktes, welcher absolut keine aromatischen Kohlenwasserstoffe enthält und in seiner Gänze nur aus gesättigten Kohlenwasserstoffen besteht, ist kleiner als jene der synthetischen Gemische, welche aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten.

2. Jenes synthetische Gemisch, welches die meiste Beimengung von aromatischen Kohlenwasserstoffen aufweist — also jenes mit 50% Gehalt —, zeigt die größte Lichtstärke.

Es folgt daraus, daß die Lichtintensität um so größer ist, je mehr aromatische Kohlenwasserstoffe in dem untersuchten Lampenpetroleum vorhanden sind. Wie man sieht, geradezu das Entgegengesetzte von dem, was man bis nun angenommen hat.

Wenngleich diese, aus den Brennversuchen abgeleitete, oben präzisierte Konklusion im großen und ganzen ihre Richtigkeit hat, so sind doch einige Einschränkungen am Platze. Verfolgt man nämlich des näheren die Steigerung der Leuchtkraft mit dem steigenden Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen, so sieht man, daß erstere nicht direkt proportional mit dem Prozent-Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen Schritt hält. Während die Leuchtkraft des Petroleums mit einer Beimischung von 5 und 10% aromatischer Kohlenwasserstoffen sehr rasch ansteigt, kann man bei den Gemischen zwischen 10 und 50% Gehalt nur mehr ein sehr mäßiges Wachsen der Lichtstärke beobachten. Es scheint also, daß sich auch für das Ansteigen der Lichtstärke ein Maximum ergibt, welches mit einem gewissen Gehalte an aromatischen Kohlenwasserstoffen im Zusammenhang steht. Ist einmal dieser prozentuelle Gehalt erreicht, so scheint dann eine Abnahme der Lichtstärke einzutreten.

Man kann also sagen, daß nur in dem Falle, wenn bewiesen wird, daß der in dem gewöhnlichen Lampenpetroleum vorhandene Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen größer ist als der der intensivsten Lichtstärke entsprechende Maximalgehalt, sich dann erst behaupten läßt, daß die aromatischen Kohlenwasserstoffe die Leuchtkraft des Petroleums ungünstig beeinflussen.

Die Bestimmung dieses, der höchsterreichbaren Lichtstärke entsprechenden Maximalgehaltes an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist unseres Erachtens für die Petroleumbeleuchtungstechnik von großer Bedeutung, insoferne, als wir in dieser Zahl ein Mittel an der Hand haben, um die Leuchtkraft beeinflussen zu können. Unter der Voraussetzung, daß z. B. der Prozentgehalt eines Petroleumdestillates sich unter der Grenze des Maximalgehaltes an aromatischen Kohlenwasserstoffen bewegt, könnte durch Angliederung bezw. Beimischung eines prozentuell genau kalkulierten Quantums solcher Kohlenwasserstoffe die Leuchtkraft erhöht werden, oder umgekehrt, wenn in einem Lampenpetroleum der prozentuelle Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen über das Maximum gestiegen ist, dann könnte eventuell durch Entfernung dieses Überschusses die Leuchtkraft eine günstige Korrektur erfahren. Nachdem aber für gewöhnlich der zulässige Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen, entsprechend der höchsten Lichtintensität, sich in genug hohen Grenzen bewegen darf — für das Lampenöldestillat von Arbanasi beträgt er über 50% —, so wird der letzterwähnte Fall der absichtlichen Eliminierung in der Praxis wohl kaum eintreten.

Aus unseren früheren Studien[2]) über die chemische Zusammensetzung der rumänischen Petroleumsorten ist zu ersehen, daß die zwischen 145—300 bei gewöhnlichem Druck destillierenden Fraktionen, also gerade jene, welche zur Zusammenstellung des Leuchtpetroleums dienen, einen Prozentgehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen zwischen 14,95 und 31,90% aufweisen. Trotzdem der Prozentgehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen in den meisten rumänischen Leuchtölfraktionen weit unter dem Maximalgehalt des Arbanasi-Petroleums an diesen Kohlenwasserstoffen gelegen ist, so kann man doch nicht behaupten, daß dieser bereits in den Destillaten vorhandene, verhältnismäßig geringe Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen sich immer unter dem, für die zu erreichende höchste Leuchtstärke vorgeschriebenen Maximum bewege. Dieses Maximum kann von Öl zu Öl, ja sogar bei ein und demselben Destillat nach der verwendeten Lampentype variieren[3]).

Sowohl das Leuchtgas als auch das Lampenöl kann man seiner Zusammensetzung nach teils aus wärmeerzeugenden, teils aus lichtgebenden Teilen bestehend betrachten. Wärmebildende Bestandteile sind besonders alle Kohlenwasserstoffe, welche sich in den Leuchtöldestillaten finden, darunter in ganz besonderem Maße die gesättigten Kohlenwasserstoffe. Als lichterzeugend können fast alle im Lampenpetroleum vorhandenen Kohlenwasserstoffe angesehen werden; in ganz besonderem Maße kommt aber diese Eigenschaft den ungesättigten, also aromatischen Kohlenwasserstoffen zu. Wie man sieht, ist es für die Technik der Leuchtöle von Wichtigkeit, daß die beiden Arten von Kohlenwasserstoffen im Lampenöl vorhanden sind, indes ist es für die Erzielung der höchstmöglichen Lichtstärke doch nötig, daß nachfolgende Bedingungen erfüllt werden.

1. Das richtige Verhältnis zwischen den beiden Kohlenwasserstoffarten. Dasselbe kann leicht ermittelt

---

[2]) N. Danaila und Frl. Venera Stoenescu: Die chemische Zusammensetzung der rumänischen Erdöle nach ihren geologischen Formationen: Rumänische Gesellschaft der Wissenschaften, Bulletin für reine und angewandte Chemie T. 30, Nr. 1—3, S. 27, 1928. Siehe auch Petroleum Nr. 29, S. 1303, 10. X. 1928.

[3]) Was den Einfluß der Brennerkonstruktion über die Leuchtkraft der Lampenöle anbelangt, siehe u. a. Dykstra: Moniteur du Pétrole roumain 1907, S. 943 und Aisinmann: Petroleum, 1908, S. 570.

werden durch die analytische Bestimmung der für die Erzielung der günstigsten Lichtstärke nötigen Menge an aromatischen Kohlenwasserstoffen.

2. Auswahl der zweckmäßigsten Lampenart, welche bei der größtmöglichsten Flammenhöhe auch die höchstmöglichste Temperatur entwickelt.

Aus dem Vorstehenden resultiert, daß die Schuld für die mangelhafte Leuchtkraft und den Rückgang der Lichtintensität bei den rumänischen Lampenölen nicht dem hohen Prozentgehalte an aromatischen Kohlenwasserstoffen, sondern mehr den zum Brennen desselben verwendeten Lampen beizumessen ist.

Unter der Annahme, daß die aromatischen Kohlenwasserstoffe die Lichtstärke des Petroleums nicht nur n i c h t erniedrigen, sondern in gewissem Maße sogar erhöhen, wird es wohl ein dringendes Gebot darstellen, daß man in der Raffinationstechnik des Lampenpetroleums alle jene physikalischen und chemischen Operationen ausschaltet, welche diese aromatischen Kohlenwasserstoffe stark angreifen, wie z. B. die Raffination mit starker H_2SO_4, oder den Gehalt an solchen eventuell herunterdrücken könnten, wie dies z. B. bei der Raffination mit flüssiger SO_2 nach dem Verfahren von E d e l e a n u der Fall ist.

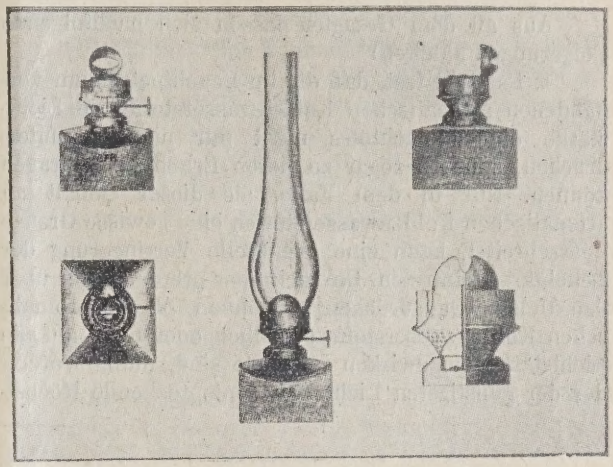
Wenn wir die in Tabelle Nr. 1 vorgezeichneten Resultate näher betrachten, und die Lichtstärke des unraffinierten Arbanasi-Petroleums mit jener der bei der Raffination mit 4% Floridin, mit 0,5% H_2SO_4 (98,11%), mit 1,5% H_2SO_4 (98,11%) und mit flüssiger SO_2 erzielten vergleichen, so müssen wir folgendes konstatieren.

1. Das Arbanasi-Lampenöldestillat hat eine größere Lichtstärke als jenes, welches nach der Methode E d e l e a n u raffiniert wurde.

2. Die durch Behandlung mit 4% Floridin, 0,5% H_2SO_4, 1,5% H_2SO_4 (98,11% Gehalt) erzielten Raffinate zeigen wohl eine größere Lichtstärke als das Lampenöl-Destillat des Arbanasi-Rohöles, weisen aber in der Leuchtkraft keine auffallenden Unterschiede auf.

Die erste Erscheinung, daß das Arbanasi-Destillat eine größere Lichtstärke aufweist als das nach dem Edeleanu-Verfahren raffinierte, läßt sich durch den starken Angriff, den die SO_2 auf die aromatischen Kohlenwasserstoffe ausübt, indem sie deren Gehalt von 17,64% auf 6,8% herunterdrückt, erklären.

Der fast gleichen Lichtstärke der mit 4% Floridin, 0,5%, 1,5% konzentrierter H_2SO_4 raffinierten Destillate, liegt eine fast analoge chemische Zusammensetzung in dem Gehalte an aromatischen Kohlenwasserstoffen zugrunde. Ebenso werden durch die Raffination mit konzentrierter Schwefelsäure sehr viele asphalthaltige, sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltige Bestandteile entfernt, welche sicherlich einen ungünstigen Einfluß auf die Lichtstärke ausüben und deren Entfernung ohne sonst den Gehalt an aromatischem CH zu tangieren, die Lichtstärke gegenüber dem Arbanasi-Destillat höher erscheinen lassen. Auf diese Momente sollte bei der rationellen Reinigung des Petroleums in bezug auf die Auswahl der chemischen und physikalischen Raffinationsmethoden und die Quantitäten der zu verwendenden Reagenzien Rücksicht genommen werden. Es sollten nur jene Arbeitsmethoden zur Verwendung gelangen, welche die schädlichen, die Brennkraft erniedrigenden Bestandteile asphaltischer Natur entfernen, nicht aber den Prozentgehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen reduzieren.



Petroleumlampe Typ Louchaire, kleines Modell.

Bei weiterer Betrachtung der in der Tabelle 1 verzeichneten Resultate, speziell der Lichtstärken der künstlich bereiteten Gemische mit 1, 2,5, 3,5 und 5% Hexadezylen mit der Leuchtkraft des Extraktes und des unraffinierten Arbanasi-Destillates ersehen wir folgendes:

1. Während die künstlichen Gemische mit 1% und 2,5% Hexadezylen eine größere Lichtstärke gegenüber dem Arbanasi-Extrakt aufweisen, zeigen die synthetischen Gemische mit 3,5% und speziell mit 5% Hexadezylen eine kleinere Lichtstärke.

2. Alle Leuchtöle mit 1, 2,5, 3,5, 5% Hexadezylen haben eine geringere Lichtstärke als das Arbanasi-Lampenöl-Destillat.

Man ersieht daraus, daß die Olefine, wenn sie in geringerer Menge in den Petroleumdestillaten enthalten sind, die Leuchtkraft derselben nicht im ungünstigen Sinne beeinflussen; jedoch, wenn sie in in einem Ausmaße von ca. 2,5% vorhanden sind, die Lichtintensität bereits stark herunterdrücken können.

Wie aus unserer früheren Arbeit über die chemische und physikalische Zusammensetzung der rumänischen Lampenöle[4]) bereits hervorgeht, enthält die Leuchtölfraktion aus den rumänischen Erdölen im allgemeinen unter 3% olefinische Kohlenwasserstoffe und wir glauben, daß sich die Eliminierung dieser Bestandteile durch die Raffination des Leuchtöles ohne besondere Schädigung für das Brennen in den Lampen mit Docht durchführen ließe.

Endlich ist aus Tabelle 1 noch zu ersehen, daß die Lichtstärke des durch Beimengung von 5% Petroleumasphalt erhaltenen Gemisches wesentlich geringer ist, als jene des Petroleumdestillates aus Arbanasi-Rohöl, oder gar jene des Arbanasi-Extraktes. Dies würde die Tatsache er-

[4]) Siehe Petroleum Nr. 29, S. 1303, 10. X. 1928.

härten, daß es gerade die asphaltartigen, wahrscheinlich auch die sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltigen Bestandteile sind, welche die Leuchtkraft herunterdrücken und welche durch den Raffinationsprozeß unbedingt entfernt werden müssen.

Konklusionen.

Aus all dem Gesagten lassen sich nachfolgende Folgerungen ableiten:

1. Es steht fest, daß die im Leuchtpetroleum vorhandenen aromatischen Kohlenwasserstoffe die Lichtstärke eines Leuchtöles nicht nur nicht herunterdrücken, sondern sogar zu deren Erhöhung beitragen können. Nur in dem Falle, als dieser Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen eine gewisse Grenze überschreitet, kann eine eventuelle Verringerung der Leuchtkraft eintreten. Um sich aber prononzierter über den Umstand ausdrücken zu können, ob die aromatischen Kohlenwasserstoffe schädlich oder nicht auf die Lichtstärke einzuwirken imstande sind, müßte vorerst der der günstigsten Lichtstärke entsprechende Höchstgehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen ermittelt werden. Nachdem aber dieser von Leuchtöl zu Leuchtöl, und von Lampe zu Lampe sehr variieren kann, ist es eben nötig, daß man für jeden einzelnen Fall die richtige Lampenform auswählt.

2. Die olefinischen Kohlenwasserstoffe, sogar in einem Gehalt von wenigen Prozenten, können die Leuchtkraft des Lampenpetroleums in fühlbarer Weise erniedrigen. Es wäre demnach auf deren Eliminierung beim Raffinationsprozeß hinzuarbeiten, ohne befürchten zu müssen, daß die Lichtstärke ungünstig beeinflußt wird.

3. Die Anwesenheit der asphalthaltigen, sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltigen Bestandteile wirkt unbedingt erniedrigend auf die Leuchtkraft des Petroleums und beeinflußt auch dessen Handelswert.

In einer künftigen Arbeit werden wir uns gestatten, Vorschläge zu machen, um die in dieser Arbeit erhaltenen Resultate auf das technische Studium der rumänischen Lampenöle anzuwenden.

Deutschlands Selbstversorgung mit Benzin aus Braunkohle.*)

Von Dr. R. A. Wischin, München.

Deutschlands Erdölschätze sind sehr gering und genügen beiweitem nicht, um das Land mit den erforderlichen Mineralölprodukten zu versorgen.

Bei dem enormen Aufschwung, den der Automobilismus und das Flugwesen nimmt, hat Deutschland alle Ursache mit Besorgnis in die Zukunft zu blicken, soweit es sich um die Versorgung des Reiches mit Benzin handelt. Die jetzige Benzineinfuhr in das deutsche Zollgebiet beträgt pro Jahr rund 1 Million Tonnen. Nimmt man den Durchschnittswert pro Tonne mit RM 220.— an, so entspricht dies einer Summe von 220 Millionen Mark deutschen Nationalvermögens, welches alljährlich ins Ausland abwandert. Wird noch in Betracht gezogen, daß der Zuwachs an Kraftfahrzeugen in Deutschland zirka 27% pro Jahr beträgt, so kann wohl mit Recht angenommen werden, daß dieses auf Benzinkonto alljährlich abwandernde Nationalvermögen in einigen Jahren den Betrag von 1 Milliarde Mark erreicht haben wird.

Die Benzinerzeugung aus inländischem Erdöl beträgt nur zirka 2000 t, kommt daher so gut wie gar nicht in Betracht.

Was die jetzige und zukünftig zu erwartende Erzeugung von Benzin durch Verflüssigung von Kohle anbetrifft, muß man sich der praktischen und vor allem der wirtschaftlichen Entwicklung dieses Problems gegenüber vorerst noch sehr reserviert verhalten. Die in verschiedenen Fachzeitschriften angeführten Betriebsergebnisse der Leunawerke bezüglich der Benzinerzeugung sind so aufzufassen, daß es sich dabei um die Gesamterzeugung dieser Werke handelt, von der aber nur ein Teil durch Verflüssigung von Kohle hergestellt wird, während der größere Teil durch Verkracken von Braunkohlenteer und anderen Schwerölen der Riebeckschen Montanwerke gewonnen wird.

Vorerst haben wir somit in Deutschland keine Möglichkeit, uns von der Benzineinfuhr unabhängig zu machen und es ist durchaus verständlich, wenn die Technik nach geeigneten Methoden sucht, um dieses Ziel zu erreichen. Der einfachste und kürzeste Weg muß uns über die Braunkohlenschätze Deutschlands führen.

Die Braunkohlenlager Deutschlands können in vier Hauptgebiete eingeteilt werden, die geologisch und wirtschaftlich zusammenhängen:

1. Die Kölner Bucht (Braunschweig, Magdeburg).
2. Mitteldeutschland (Sachsen, Thüringen).
3. Die Lausitz (Nieder- und Oberlausitz, Niederhessen, Ost-Brandenburg).
4. Bayern (Schwandorf, Hausham, Pensberg, Peissenberg).

Nach neueren Schätzungen können die Braunkohlenvorräte Deutschlands angenommen werden mit:

Kölner Bucht	5—6000 Milliarden Tonnen
Mitteldeutschland	5000 „ „
Lausitz	3—4000 „ „
Bayern	(Die Vorkommen sind verhältnismäßig gering).

Somit lagern in Deutschland zirka 15.000 Milliarden Tonnen Braunkohlen, von denen gegenwärtig bloß rund 150 Millionen Tonnen pro Jahr gefördert werden. Immerhin ist aber diese Förderungsmenge in den letzten Jahren gewachsen, denn im Jahre 1913 betrug sie bloß 86 und 1920 rund 110 Millionen Tonnen.

*) Siehe auch: Dr. M. Dolch, E. u. T. 1926, H. 1, 1927, H. 20, 21, 22.

Die hochgespannten Hoffnungen, denen man sich während des Krieges bezüglich der restlosen Erfassung der Wertstoffe unserer Stein- und Braunkohlen hingab, haben sich nicht bewahrheitet, und besonders das Bestreben durch die sogenannte Urteergewinnung brauchbare Schmieröle herstellen zu können, wurde nach schweren Enttäuschungen bald wieder aufgegeben. Allerdings hatte man damals in erster Linie die Urteererzeugung aus Steinkohle im Auge, und dieses Problem mußte an dem hohen Phenolgehalt des Steinkohlen-Urteers scheitern. Der Urteer aus Braunkohle ist dem Steinkohlenteer an Qualität weit überlegen.

Die deutschen bitumenhaltigen Braunkohlen geben bei der Schwelanalyse durchschnittlich 8 bis 10% Teer auf grubenfeuchte Kohle gerechnet.

Die Gesamtproduktion der deutschen Braunkohlenteer-Destillationen beträgt zurzeit bloß zirka 170.000 t pro Jahr, wobei neben Gas-, Heiz-, Treib-, Solarölen und Paraffin, jährlich zirka 6000 bis 7000 t Benzinprodukte hergestellt werden. Die Herstellung von Schmierölen, die während des Krieges eine Rolle spielte, hat man aufgegeben.

Die große Not Deutschlands an Betriebsstoffen und Schmiermitteln während des Krieges infolge seiner Armut an Erdöl hat das Bedürfnis gezeitigt, ein anderes Rohmaterial zur Beschaffung dieser unentbehrlichen Stoffe heranzuziehen, und daß dies die Braunkohle war, ist begreiflich.

Damals konnte und durfte aber mit Rentabilitätsziffern nicht gerechnet werden, während heute gerade dieser Faktor in ganz betonter Weise zur Geltung kommt. Die Folge davon ist, daß die Betriebe, die sich auf die Tieftemperatur-Verschwelung eingestellt hatten, unrentabel wurden und unrentabel werden mußten, weil bei ihnen der Teer das Hauptprodukt der Verschwelung bildet, während die anderen Produkte keinen genügenden Absatz am Markte finden.

Wenn man die Wärmebilanz aus der Verschwelung von Braunkohle aufstellt, so ergibt sich im Durchschnitt folgendes Bild: 1000 kg Rohbraunkohle (mit 50% Wasser) liefern beim Verschwelen 2,800.000 WE., und zwar:

250 kg Schwelkoks	1,532.000 W. E.	54,7%
100 kg Schwelteer	1,000.000 W. E.	35,7%
60 cbm Schwelgas	240.000 W. E.	8,6%
2,8 kg Gasbenzin	28.000 W. E.	1,0%
	2,800.000 W. E.	100%

Es sind somit 64 bis 65% des ganzen Wärmeinhaltes der Braunkohle im Schwelkoks und Schwelgas enthalten, wogegen der Rest im Teer steckt, und deshalb kann eine dauernd gewinnbringende Verarbeitung der deutschen Braunkohlenschätze bloß dann gewährleistet sein, wenn der Koks der bei der Verschwelung anfällt, einen glatten Absatz findet, und dieses Ziel ist erreichbar durch Verwendung von Braunkohlenhalbkoks zur Staubfeuerung.

Direktor Helbig[1]) hat seinerzeit vor der Brennkrafttechnischen Gesellschaft in Berlin einen Vortrag gehalten, in welchem er die großen Vorzüge der Kohlenstaubfeuerung klar darlegte und auf die Erfolge hinwies, welche bereits in Amerika damit erzielt wurden, so daß diese Art von Feuerung dort überall Anwendung findet, wo die Bedingungen dazu gegeben sind.

Die Combustion-Engineering Co. und die Fuller-Engineering Co., bzw. die Babcock & Wilcox-Werke, welche sich mit dem Bau solcher Anlagen befassen, beherrschen heute den Weltmarkt, und die Brennstaubfeuerungen sind in Amerika derart technisch vervollkommt worden, daß bei Dampfkesseln ein Wirkungsgrad von 85 bis 89% erzielt wird.

Aber auch in Deutschland hat man den Wert der Brennstaubfeuerung erkannt und die Technik hat auf diesem Gebiete hervorragendes geleistet, so daß zu hoffen ist, schon in einigen Jahren diesen wertvollen Brennstoff zur vollen Geltung gelangt zu sehen.

Die deutsche Reichsbahn hat die Brennstaubfeuerung für mehrere 1-E-Heißdampf-Güterzuglokomotiven mit sehr befriedigendem Erfolg erprobt. Die englische „Blue Star Line" hat auf ihrem Dampfer „Stuartstar" von 10.000 t Wasserverdrängung mit allerbestem Erfolg die Brennstaubfeuerung eingeführt und dabei gegenüber der Verfeuerung von Stückkohle eine Ersparnis von 80%, ohne Berücksichtigung der weiteren Ersparnis durch Einschränkung der Handarbeit, erzielt.

Vor kurzem ist es einem früheren Mitarbeiter Diesels gelungen, das vom Erfinder ursprünglich angestrebte Problem zu lösen, den Dieselmotor anstatt mit Öl, mit Kohlenstaub zu betreiben. Wenn auch die diesbezüglichen Versuche noch nicht abgeschlossen sind, kann man heute schon damit rechnen, daß der Brennstaub in absehbarer Zeit als Motorentreibstoff eine Rolle spielen wird.

Das größte und auch wohl zurzeit das naheliegendste Absatzgebiet für Braunkohlenkoksstaub in Deutschland ist die Versorgung der Elektrizitätswirtschaft als Brennmaterial.

Direktor Jahnke[2]), Berlin, hat bereits im Jahre 1924 einen sehr instruktiven Vortrag über dieses Thema gehalten und seine Ausführungen gelten auch noch für die heutigen Verhältnisse.

Anfang 1914 bestanden in Deutschland rund 1600 öffentliche Elektrizitätswerke mit zusammen 1,5 Millionen installierten Kilowatt-Maschinenleistung; heute hat sich diese Maschinenleistung wohl verfünffacht. Dadurch, daß man in den Fernleitungen zu immer höheren Spannungen — bis zu 300.000 Volt — übergeht, ist auch der Radius der Kraftzentralen ganz bedeutend gewachsen.

---

[1]) Jahrb. d. Brennkrafttechn. Ges. 1925, VI, W. Knapp, Halle a. S.

[2]) Der Aufbau der öffentl. Elektrizitätswirtschaft auf der Braunkohle Mitteldeutschlands, Braunkohlen-Industrietag, 10. und 11. April 1924.

Heute hat die Braunkohle in der Versorgung der deutschen Elektrizitätswirtschaft bereits die Oberhand über die Steinkohle errungen und diese stets zunehmende Verwendung von Braunkohle ist eine Folge der oben erwähnten Anwendung hoher Spannungen in den Fernleitungen. Man ist dadurch in der Lage, die Dampfkraftwerke zu zentralisieren und dort zu erbauen, wo der pro Energieeinheit billigste Energierohstoff zu haben ist, und das sind in Deutschland die Braunkohlenlager.

Als zweites, wenn auch nicht in so bedeutender Menge wie der Koks anfallendes Schwelprodukt ist das Schwelgas, welches dem Koksstaub in Beziehung auf Wirkungsgrad vollkommen ebenbürtig ist. Besonders überall dort, wo absolut reine Feuerungsräume benötigt werden, wie z. B. in der keramischen Industrie, in Glashütten usw. ist die Gasfeuerung als ideale Feuerungsart anzusehen.

Nun erfordern aber die Gasfernleitungsanlagen sehr bedeutende Kapitalsanlagen, weshalb sie bloß dort mit Aussicht auf Rentabilität angelegt werden können, wo ein Zentrum der Schwelindustrie für eine permanente und reichliche Gasproduktion sorgt. Auch in diesen Fällen wird es wohl stets zur Erleichterung der Kapitalsbeschaffung notwendig sein, nach dem Vorbilde der elektrischen Überlandzentralen gemischtwirtschaftliche Unternehmungen ins Leben zu rufen.

Nach Kreisbaurat Weigel, Niederbarnim, sind die Kosten des Fernleitungsbetriebes an und für sich äußerst gering und betragen z. B. bei einer jährlichen Gesamterzeugung von 500.000 cbm Gas, 0,18 Pf./cbm, während sie bei einer Erzeugung von 500.000 cbm pro Monat auf 0,036 Pf./cbm sinken. Die Gasverluste sind bei sorgfältiger Verlegung der Leitungen gering.

Ein glatter Absatz von Braunkohlenhalbkoks ist somit durchaus gewährleistet, wodurch eine gewinnbringende Aufarbeitung der deutschen Braunkohlenschätze gegeben ist. Dazu gehört allerdings sehr viel Kapital, aber wenn es aufzubringen ist, wird es sich jedenfalls gut verzinsen.

Wenn somit angenommen wird, daß die Braunkohlen-Schwelindustrie in die Lage kommen wird, den anfallenden Schwelkoks glatt am Markt abzusetzen — und warum sollte sie dies nicht, wo es doch der amerikanischen Schwelindustrie längst gelungen ist — dann liegt auch der Gedanke nahe, den anfallenden Schwelteer auf ein möglichst hochwertiges Marktprodukt aufzuarbeiten, und das ist heute Benzin.

Es soll nun untersucht werden, wie sich die Rentabilität der Verarbeitung des anfallenden Teers auf Benzin stellen würde.

Der Berechnung sind folgende Erfahrungsziffern zugrunde gelegt:

Die Unkosten für Kapitalsdienst, Betriebskosten und mäßigen Gewinn können für die Schwelung auf rund 25% des Wertes der verschwelten Rohkohle eingesetzt werden.

Der Preis für Rohbraunkohle ab Grube schwankt in den einzelnen Bezirken durchschnittlich zwischen RM 3,40 und RM 4,— pro Tonne.

Auch das Verschwelen von Braunkohle geringen Teergehaltes (2 bis 3%) ist durchaus wirtschaftlich, wenn auf Halbkoks mit geringen Betriebskosten — also auf großen Einheiten mit großem Durchsatz — gearbeitet wird.

Erfahrungsgemäß kann ein entsprechender Gewinn erzielt werden bei einem Verkaufspreis für Schwelkoks (mit 10% Wasser) von 5500 WE./kg mit RM 9,— pro Tonne, doch können für Halbkoks für Staubfeuerung leicht RM 10,— pro Tonne erzielt werden.

Durch Neukonstruktion der Schwelöfen seitens verschiedener Firmen ist die Teerausbeute bis zu 10% auf Rohkohle mit 50% Wasser bezogen, gesteigert worden. Die Schwelanlage der Grube Leopold in Edderitz, welche mit dem Schwelofensystem der Kohleveredelungs-A. G. arbeitet, erzielt im Großbetriebe folgende Ausbeuten:

Aus 1000 kg Rohkohle mit 50% Wasser:

Schwelgas von 4—6000 WE/cbm	80 cbm	— je M 0,05	M 4,—
Gasbenzin (aus dem Gas) . . .	2,5 kg	— je M 0,30	M 0,75
Schwelteer	100 kg	— je M 0,05	M 5,—
Halbkoks von 6000 WE/kg . .	300 kg	— je M 0,01	M 3,—
		Zusammen . . .	M 12,75
Preis pro Tonne Rohkohle			M 4,—
Die Schwelkosten betragen einschließlich Amortisation und Verzinsung			M 4,20 M 8,20
		Gewinn pro Tonne Rohkohle . . .	M 4,55

Der Schwelbetrieb würde sich somit durchaus rentabel gestalten, vorausgesetzt, daß für den anfallenden Teer voller Absatz bei einem Preise von RM 5,— je 100 kg gewährleistet ist. Diese Bedingung ist nur dann restlos erreichbar, wenn der Teer auf hochwertiges Benzin verkrackt wird. Daß dieser Weg durchaus gangbar ist und durch sein Beschreiten nicht nur große Gewinne erzielt werden könnten, sondern auch tatsächlich die deutsche Volkswirtschaft sehr bedeutend gewinnen würde, zeigt folgende Rentabilitätsaufstellung:

Es wurde dabei angenommen, daß der Teer nicht als solcher zum Verkracken gelangt, sondern erst auf Asphalt abdestilliert, und lediglich das Destillat auf Benzin verkrackt wird. Im ersten Moment erscheint diese Arbeitsweise weniger rentabel als das direkte Verkracken des Teers, doch ist sie letzterer Methode deshalb überlegen, weil dabei Asphalt gewonnen wird, der gegenwärtig und wohl noch auf lange Zeit einen sehr guten Markt haben wird, wogegen der Koks, der beim direkten Verkracken des Teers anfällt, ein sehr minderwertiges Produkt ist.

Im Durchschnitt kann mit folgenden Ausbeuten an verschiedenen Produkten beim Verkracken gerechnet werden:

a) Bei direkter Verkrackung des Teers:

Aus 100 kg Teer:		Mark
Benzin	40 kg, je 0,30	12,—
Gas (12.000 WE/cbm)	15 cbm, je 0,05	0,75
Gasöl	20 kg, je 0,24	2,80
Koks	23 kg, je 0,012	0,276
	Zirka . . .	15,83

b) Bei vorhergehender Destillation des Teers:

Aus 100 kg Teer:			Mark	
Destillat	90 kg			
Asphalt	10 kg,	je 0,06		0,60
Beim Verkracken der 90 kg Destillat:				
Benzin	45 kg,	je 0,30	13,50	
Gas (12.000 WE/cbm)	10 cm,	je 0,05	0,50	
Gasöl	16 kg,	je 0,14	2,24	
Koks	13 kg,	je 0,012	0,16	16,40
		Zusammen		17,—

Somit ist der Marktwert der Produkte, die durch Verkracken des Destillates erhalten werden, um rund RM 1,20 pro 100 kg verarbeitetem Teer höher, als bei dem direkten Verkracken des Teers.

Daß die Verarbeitung des Braunkohlenteers auf Benzin als Hauptprodukt in Deutschland durchaus rentabel wäre, liegt auf der Hand, immer vorausgesetzt, daß der beim Schwelen anfallende Halbkoks und das Schwelgas glatten Absatz finden. Aus folgender Aufstellung ist der Bruttogewinn pro Tonne verarbeiteten Teers bei Zugrundelegung der hier angenommenen Verkaufspreise für die gewonnenen Fertigprodukte zu ersehen:

	Mark	
Erlös für die Fertigprodukte		17,—
100 kg Teer	5,—	
Destillationskosten pro 100 kg Teer einschließlich Amortisation und Verzinsung	1,05	
Kosten des Verkrackens einschließlich Amortisation und Verzinsung usw.	2,30	8,35
Bruttogewinn pro 100 kg Teer		8,65

Eine Rentabilität bei der Aufarbeitung des Teers auf Benzin als Hauptprodukt ist somit vorhanden.

Wie bereits weiter oben erwähnt, werden zurzeit in Deutschland rund 150 Millionen Tonnen Braunkohle pro Jahr gefördert. Von dieser Menge kann etwa ein Drittel als schwelfähig im Sinne einer Teerausbeute von 7% auf Rohkohle bezogen, angenommen werden. Den stark paraffinhaltigen Teer wird man selbstverständlich nach wie vor auf Paraffin verarbeiten, doch ist der Paraffinherstellung ein gewisses Ziel gesteckt, und diese Grenze wird mit der Zeit immer enger werden, weil gerade in den letzten Jahren in Rußland und Südamerika sehr bedeutende Erdölvorkommen erschlossen wurden, die stark paraffinhaltige Rohöle führen, so daß sich jetzt schon eine Überproduktion an Paraffin am Weltmarkt bemerkbar macht.

Wenn nun angenommen wird, daß von den 50 Millionen Tonnen schwelfähiger Braunkohle die in Deutschland alljährlich zur Verfügung stehen, nur 30 Millionen Tonnen mit einem durchschnittlichen Teergehalt von 7% für die Aufarbeitung in unserem Sinne in Frage kämen, so würde dies pro Jahr einen Anfall von 2,1 Millionen Tonnen Teer entsprechen, der pro Tonne 450 kg Benzin liefern würde.

Es ließen sich somit auf Grund der heutigen Braunkohlenförderung Deutschlands bereits rund 900.000 t Benzin pro Jahr herstellen, womit der jetzige Bedarf des deutschen Marktes beinahe völlig gedeckt wäre.

Technische Herstellung von wasserfreiem Aluminiumchlorid.

Von Dr. M. Naphtali, Berlin-Wilmersdorf.

Das im Jahre 1877 von Friedel und Krafts erfundene Verfahren zur Synthese von Kohlenwasserstoffverbindungen ist in der präparativen Chemie nach mancher Richtung hin ausgenutzt worden. Im großtechnischen Umfange ist seine Anwendung aber erst in Amerika beim Kracken von Erdöl entwickelt worden durch die Bemühungen von A. M. McAfee von der Golf Refining Co. Texas. Die Anwendung des Aluminiumchlorids für technische Synthesen war bisher meist an dem zu hohen Preise gescheitert. Den Arbeiten McAfee's ist es gelungen, den Prozeß seit dem Jahre 1915 so zu entwickeln, daß er in großtechnischem Umfange betrieben werden kann und der Preis des Aluminiumchlorids sich auf 5 cts. per Pound (0,46 M per Kilogramm) stellt. Der zurzeit ausgeübte Prozeß, der seit mehreren Jahren arbeitet, benutzt Bauxit als Ausgangsmaterial. Der Bauxit wird bei 968° C im rotierenden Ofen kalziniert und dann im Verhältnis 3 : 1 mit einer guten Kokskohle gemischt. Dieses Gemisch wird gemahlen und mit einem Bindemittel z. B. geschmolzenem Asphalt oder Paraffinrückständen versetzt. Der Mischapparat entlädt die Mischung automatisch in Brikettpressen, die Bauxit, Kohle und Bindemittel unter einem Druck von 211 Atm. in Briketts verwandelt, von denen jedes etwa 1 kg wiegt. Vor dem Chlorieren müssen alle Kohlenwasserstoffe ebenso wie alle Feuchtigkeit ausgetrieben werden, weil sonst Chlorverlust durch Bildung von Chlorwasserstoff entsteht. Die Briketts werden daher auf etwa 833° C erhitzt. Dabei bleibt ein hartes Brikett übrig, das etwa 82% Bauxit und 18% Kohlenstoff enthält. Die heißen Briketts gelangen dann in die Chlorierungsöfen. Der größte Chlorofen der Golf Refining Co. liefert über 18.000 kg Aluminiumchlorid pro Tag. Er hat einen inneren Durchmesser von 1½ m, der Schacht ist 6 m tief. Die Schachtmauer besteht aus zwei Reihen feuerfester Ziegel, hinter denen eine Lage gepulverten Bauxits eingestampft wird, das Ganze wird durch einen eisernen Mantel zusammengehalten. Der gepulverte Bauxit schützt das Eisen gegen das Chlor. Dieser Ofen verarbeitet bei jeder Charge 20 t gekokte Briketts. Nach dem Füllen bläst man vom Boden und der Mitte des Schachtes aus etwa 15 Minuten lang einen Luftstrom durch die Charge, so daß sie die gewünschte Chlorierungstemperatur von etwa 860° C annimmt. Dann wird die obere Schachtöffnung geschlossen und Chlor 8 bis 10 Stunden lang eingeleitet. Hierauf muß die Brikettcharge erneuert und von neuem erhitzt werden. Bei kleineren Öfen muß diese Prozedur entsprechend häufiger geschehen. Der Ofen wird solange betrieben, bis die feuerfeste Aus-

kleidung erneuert werden muß, was bei der eben geschilderten Ausführung alle 100 Tage erforderlich ist. Der Bauxit soll mindestens 57½% Al_2O_3, nicht mehr als 5% Kieselsäure und nicht mehr als 3% Eisenoxyd enthalten. Die Kieselsäure führt infolge von Bildung von Siliciumchlorid zu Chlorverlusten und das Eisen verunreinigt das fertige Aluminiumchlorid. Die Vorräte an Bauxit in Südamerika und in Arkansas sind außerordentlich groß. Man erhält jetzt ein technisches Aluminiumchlorid, das mindestens 94%ig ist, der Rest besteht aus Chloriden von Eisen, Titan und Silicium.

Die Kühlung bzw. Kondensation des Aluminiumchlorids, deren technische Entwicklung außerordentlich schwierig war, ist jetzt befriedigend gelöst. Bekanntlich geht das dampfförmige Aluminiumchlorid sofort in den festen Zustand über, dadurch wurden die Kühlanlagen anfangs regelmäßig verstopft. Die Kühlung und Kondensation des aus dem Ofen entweichenden Aluminiumchloriddampfes erfolgt jetzt zunächst durch einen Luftkühler, der die Dämpfe bis auf einige Grade über dem Erstarrungspunkt abkühlt und dann in 16 Zoll weiten vertikalen Eisenrohren, in denen sich ein mechanisch angetriebener Rührer mit Schaufeln befindet. Dadurch wird das Aluminiumchlorid als Pulver niedergeschlagen und dann in Fülltrichter entladen, von denen es in Trommeln gefüllt zum Versand kommt. Die eisernen Röhrenkühler halten mindestens zwei Jahre, was wegen der Gegenwart von Chlorwasserstoff und freiem Chlor überraschend ist, aber durch die Tatsache erklärt wird, daß die Wände mit einer dünnen Schicht von Aluminiumchlorid ausgekleidet sind, die das Eisen so lange vor Korrosion schützt.

Weitere Verbesserungen des Verfahrens sind in Arbeit. So sieht man z. B. den Ersatz von Kohle durch Petroleumkoks vor, wodurch sich die Brikettierung umgehen läßt. Auch das Anblasen mit Luft scheint vermeidlich, und man hofft danach, Aluminiumchloridöfen zu bauen, von der Größe der Hochöfen der Eisenindustrie, so daß der jetzige Preis noch weiter gesenkt werden kann.

Das Krackverfahren mit Aluminiumchlorid ist von McAfee und seinen Mitarbeitern in jahrelanger Arbeit ausgebildet worden[1]) Anfang dieses Jahres arbeiteten bei der Gulf Refining Co. 89 Einheiten danach mit einer Kapazität von 55.600 Barrels = 7400 t täglich.

Nach weiteren Mitteilungen soll die Gulf Co. 4,600.000 Dollar für ihre $AlCl_3$-Betriebe ausgegeben haben. In Port Arthur, dem Sitz der Raffinerie, werden täglich 2 Waggons Arkansas Bauxit und 2 Waggons Louisianasalz zur Aluminiumchloridherstellung entladen.

Das Verfahren ist durch den Aufsatz von McAfee im „Refiner" vom August 1929 zum ersten Male publiziert worden[2]).

---

[1]) Näheres darüber in: Leichte Kohlenwasserstofföle von Dr. M. Naphtali, Berlin, 1928, bei M. Krayn. S. 221 bis 242.

[2]) Eine andere Publikation über „Anhydrons Aluminiumchlorid" findet sich im Technical Paper 321. Department of the Interior, Bureau of Mines, Washington 1923.

Erhöhung der Farbenbeständigkeit von gekracktem Benzin.

(Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage.)

In den Laboratorien der Shell wurde ein Verfahren zur Erhöhung der Farbenbeständigkeit von gekracktem Benzin ausgearbeitet, nach welchem die Qualität eines Benzins sehr erheblich verbessert werden kann.

An Benzin wird immer — gewisse Spezialzwecke ausgenommen — die Anforderung gestellt, daß es eine „Water-white" Farbe besitzt. Da Benzin selten am Herstellungsorte verkauft wird, liegt es auf der Hand, daß der Fabrikant ein Produkt liefern muß, das bei Lagerung während längerer Zeit eine beständige Farbe hat.

Es wurde nun beobachtet, daß Benzine, welche durch Krackung in der flüssigen Phase hergestellt wurden, oft eine ausgesprochene Neigung zeigen, bei Lagerung eine dunkelzitronengelbe Färbung anzunehmen und daß diese Farbe sich schneller bildet in Gegenwart gewisser Metalle, z. B. von Kupfer oder kupferhaltigen Legierungen. In einigen Fällen genügten zwei oder drei Wochen dazu, diesen Farbenwechsel zustandezubringen, während er unter geeigneten Umständen im Laboratorium über Nacht hervorgerufen werden konnte. Eine Eigentümlichkeit dieses Phänomens ist, daß es genügt, die Flüssigkeit etwa eine halbe Stunde lang dem Sonnenlichte auszusetzen, um sie zu bleichen. Bei diesem Bleichvorgang entsteht dann eine geringe Menge Wasser.

Das im Krackprozeß gewonnene Benzin enthält neben anderen Verbindungen die übelriechenden Merkaptane und bevor es auf den Markt gebracht wird, unterzieht man es der sogenannten Doktorbehandlung, um diese Verbindungen in alkalische, nicht korrodierende Verbindungen umzusetzen. Dies ist eine Behandlung mit einer Bleiglättelösung in Ätznatron, Sodiumplumbit genannt, mit freiem Schwefel. Vor dieser Behandlung wird das Benzin „Sour" genannt, während es nach der Behandlung als „Sweet" bezeichnet wird.

Versuche haben dargetan, daß die Verfärbung nicht im „sour" Produkt stattfindet, sondern nur beim „doctor"behandelten Benzin beobachtet werden kann. Als mögliche Ursache kommen 3 Faktoren in Betracht:

1. Die Bleiglätte, 2. der Schwefel und 3. das Ätznatron.

Bleiverbindungen sind erwiesenermaßen überhaupt nicht anwesend, während die Beimengung von freiem Schwefel die Farbe bei Lagerung gerade beständig erhält, obwohl dies bei Sonnenbestrahlung die entgegengesetzte Wirkung hat. Es bleibt das Ätznatron übrig. Man sagt sich, daß, wenn das Ätznatron der Faktor sei, der den Farbenwechsel beeinflußt, ein durch das Alkali herbeigeführter Umstand vorliegen müsse, der neutralisiert oder dessen Entstehen verhindert werden könnte mittels einer Behandlung mit schwacher Säure. Die Praxis hat dies vollkommen bestätigt.

Jede Säure kann verwendet werden, wie z. B. Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure usw., da ihre Wirkung offenbar darin besteht, die Reaktion des Benzins nach der „Doktor-Behandlung" von basisch in sauer zu verändern. Bei einer Behandlung des „alkalischen" Benzins mit z. B. 1% 30%iger Schwefelsäure ist es nicht möglich, die gelbliche Farbe bei langer Lagerung zu erzeugen, selbst wenn Kupfer anwesend ist. Außerdem ist der gelbe Stoff aus einem Benzin, das bereits diese Veränderung erfahren hat, mit der gleichen Säurebehandlung leicht auszuscheiden; die Säure nimmt hierbei eine dunkelrötliche Tönung an. Wenn jetzt das Benzin nochmals alkalisch gemacht wird (z. B. mittels kaustischer Soda, Sodiumsulphid oder Ammoniak) so tritt die Farbe wieder auf.

Wie der Vorgang stattfindet, ist nicht untersucht worden. Doch hat man eine oder zwei annehmbare Erklärungen. Es wurde festgestellt, daß bei langem Stehen winzige Mengen verschiedener Verbindungen in dem Benzin gebildet werden, von denen hier Kohlenstoffdisulphid und Azeton genannt seien. Bei den durch das Alkalisierungsverfahren geschaffenen Verhältnissen ist es daher möglich, das Xanthogensäure-Derivate oder etwa die Azeton-Derivate des Fulven gebildet werden, die beide die beobachtete Vergilbung herbeiführen würden. Auf Grund dieser Möglichkeiten würde also die Erklärung der Wirkung der schwachen Säure dahin lauten, daß die Bedingungen für die Bildung solcher Derivate nach der Säurebehandlung nicht mehr vorhanden sind.

Die folgenden mit dem Saybolt Chromometer angestellten Versuche zeigen die Wirkung der Behandlung mit schwacher Säure auf im Dunkeln gelagertes Benzin. Bei diesen Versuchen wies das nicht behandelte Benzin eine starke Neigung auf, die Zitronenfarbe anzunehmen. In anderen Fällen, wobei die zur Ausbildung einer starken Färbung benötigte Zeit länger war, wurde der Vergilbungsvorgang nach der Säurebehandlung in hohem Grade verzögert.

Behandlung	Ursprüngliche Farbe	Aufbewahrungszeit in Tagen	Farbe am Ende des Zeitraumes (Saybolt)
Keine	26	11	Zitronenfärbig
1% 30%ig. Schwefelsäure	26	30	21 +
Keine	27 +	7	Zitronenfärbig
1% 20%ig. Schwefelsäure	27 +	30	21 +

NB. 21 Grad Saybolt ist die Grenze für „water-white" Benzin.

Das Verfahren wird in der Raffinerie erfolgreich angewandt und für seine Anwendung sind bereits Patentgesuche anhängig.

Überblicke und Ausblicke aus der Mineralölwirtschaft.

Wenn man einen Überblick über die Mineralölwirtschaft geben will, so muß man in der Hauptsache von drei Gesichtspunkten ausgehen: Man muß einmal sich die technische Gewinnung und Verarbeitung des Mineralöls ansehen, man hat weiter die Verwendung des Mineralöls in den verschiedensten Gebieten des Wirtschaftslebens in Betracht zu ziehen und hierbei seinen Einfluß auf die Gestaltung und Entwicklung der innerstaatlichen Volkswirtschaft nicht außer acht zu lassen, und endlich darf nicht unerwähnt bleiben die Abhängigkeit der äußeren Politik der Länder der Welt von dem Mineralöl. Der Kürze der Darstellung halber sei an dieser Stelle jedoch nur die Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung des Mineralöls besprochen und auf die volkswirtschaftlichen Belange der Mineralölwirtschaft hingewiesen. Innerhalb der vorerwähnten Grenzen meiner Darlegungen ergibt sich zwangsläufig folgende Einteilung des Stoffes:

I. Begriff.

Mit den aus tierischen oder pflanzlichen Stoffen gewonnenen Ölen haben die „Mineralöle", d. h. solche, die im Erdinnern unmittelbar vorhanden sind und durch Anbohren ihrer Lagerstätten oder durch Kondensation des Erdgases gewonnen werden, nichts zu tun. Zweifelhaft ist aber, ob auch die durch Destillation des Ölschiefers und die durch besondere technische und chemische Verfahren aus Stein- oder Braunkohle gewonnenen Flüssigkeiten als „Mineralöle" anzusprechen sind. Allen diesen Ölen ist eigen, daß sie Kohlenwasserstoffverbindungen darstellen. „Natürliche" Kohlenwasserstoffe (Bitumina), die in irgend einer Form schon in der Erde enthalten sind, unterscheiden sich von den „künstlich hergestellten" dadurch, daß bei letzteren Kohlen- und Wasserstoff erst durch besondere Verfahren miteinander verbunden werden. Ob die künstlich hergestellten Kohlenwasserstoffverbindungen zu den Mineralölen im eigentlichen Sinne gehören oder nicht, ist lange Gegenstand des Streites gewesen. Seit jedoch die Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereines Deutscher Chemiker im Frühjahr 1927 unter Vorsitz von Professor Mallison eine systematische Gliederung der Bitumina und verwandten Stoffe vorgenommen hat, deren Ergebnis allgemein anerkannt worden ist, findet sich jetzt auch die Praxis damit ab, die künstlich hergestellten Kohlenwasserstoffe nicht mehr zu den „Mineralölen" im engeren Sinne

des Wortes zu zählen, wenngleich sie vielfach auf den verschiedensten Gebieten des Wirtschaftslebens, z. B. im Zolltarif und im Eisenbahntarif, eine den natürlichen Kohlenwasserstoffen gleiche oder ähnliche Behandlung erfahren.

II. Entstehung.

Die Frage nach der Entstehung des Erdöls hat seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts Geologen, Physiker und Chemiker lebhaft beschäftigt. Trotz aller Fortschritte der wissenschaftlichen Forschungen ist man indessen auch heute nicht zu einer abschließenden Erkenntnis der Vorgänge gelangt, die zur Bildung des Erdöls geführt haben. Im wesentlichen sind zwei Forschungsrichtungen zu unterscheiden: Die eine, die eine anorganische, die andere, die eine organische Entstehungsanschauung vertritt.

Die anorganische Entstehungslehre, als deren bekanntester Vertreter der Russe Mendelejew (1877) auftritt, nimmt an, daß durch Einwirkung von überhitztem Wasserdampf aus Metallkarbiden oder aus Kohlensäure — also durch chemische Umsetzungen — Kohlenwasserstoffe im Erdinnern entstanden sind, die bei der Wanderung in kältere Regionen sich verdichtet und das flüssige Erdöl gebildet haben. Da das Erdöl aus einem Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffverbindungen entsteht, wäre man unter der Zugrundelegung der Lehre Mendelejews am Ziel, wenn nicht eine Anzahl Bedenken gegen seine Lehre beständen. Diese Bedenken bestehen im folgenden: Wenn die Bildung des Erdöls in großen Tiefen des Erdinnern stattgefunden hätte und die entstandenen Kohlenwasserstoffe in höhere Regionen aufgestiegen wären, müßten verschiedene heiße Quellen, die aus dem sogenannten Magma stammen, Erdgas oder Erdöl führen, ein Fall, der bis jetzt nirgends beobachtet worden ist. Weiter kommt in Betracht, daß den nach dem anorganischen System hergestellten Mineralölen die stickstoffhaltigen Verbindungen fehlen, die als Begleiter fast sämtlicher Erdöle auftreten, wenn auch meist nur in geringen Mengen. Endlich fehlt den nach der anorganischen Theorie entstandenen Erdölen das optische Drehungsvermögen, das bisher an natürlichen Ölen ausnahmslos festgestellt werden konnte.

Auch gegen die Vermutung, Erdöl habe sich organisch, und zwar aus pflanzlichen Stoffen gebildet, sprechen gewichtige Gründe. Nimmt man Torfpflanzen oder insbesondere Meeresalgen und Tang als Ausgangsstoff des Mineralöls an, wie dies von den Verfechtern der Theorie allgemein getan wird, dann müßten sich kohlige Reste von Pflanzen in größerer Menge in der Nähe erdölführender Schichten finden. Das ist aber nicht der Fall. Umgekehrt stößt man bei der Erforschung des Erdinnern auf Torfpflanzen, auf Tange, Algen und deren Reste, ohne in ihrer Nachbarschaft Spuren von Mineralölen zu entdecken. Ob Holz (Zellulose) oder Harz zur Bildung des Erdöls geführt haben, oder ob sogenanntes Diatomeenfett der Ausgangspunkt gewesen ist, wie dies von verschiedenen Forschern behauptet wird, ist lebhaft bestritten. Geologen wenden gegen die Hypothesen der Erdölbildung aus Diatomeenfett ein, daß sich Diatomeenpanzer bis jetzt in erdölführenden Schichten nicht haben nachweisen lassen.

Nach alledem bleibt die Hypothese des animalischen Ursprungs des Mineralöls übrig. Diese Lehre, die hauptsächlich von Engler und Höfer vertreten wird, geht davon aus, daß aus geologischen oder vulkanischen Gründen ein Massensterben tierischer Lebewesen im Meere oder in sonstigen salzwasserhaltigen Gewässern stattgefunden hat. Anhäufungen von Tierleichen haben sich an der Meeresküste oder in Buchten von Binnengewässern festgesetzt, wo sie durch Überlagerungen von Sand- und Tonschichten luftdicht abgeschlossen worden sind. Auf diese Weise haben sich tierische Fette zersetzt, mit dem Zerfall der tierischen Überreste haben sich im Laufe einer langen Zeitperiode und unter dem wechselnden Einfluß von Druck und Temperatur Kohlenwasserstoffe verschiedener Art gebildet. Die Annahme, daß das Erdöl animalischen Ursprungs ist, stützt sich insbesondere auf folgende zwei Tatsachen: Einmal findet man Erdöl häufig in Begleitung von tierischen Resten, während pflanzliche nahezu fehlen. Weiter lassen sich aus tierischen Fettresten erdölhaltige Kohlenwasserstoffgemische künstlich herstellen. Die Frage, ob auch heute noch eine Neubildung von Mineralöl stattfindet, ist zu bejahen. Da man bei Erforschung der Meere von Zeit zu Zeit ein Massensterben von Tieren beobachten kann, muß man annehmen, daß auch heute noch eine Neubildung von Mineralöl stattfindet, wenngleich ein sehr langer Zeitraum dazu gehört, bis aus den Tierleichen Kohlenwasserstoffe entstanden sind.

III. Fundstätten.

Seit das Erdöl und seine Erzeugnisse neben Kohle und Elektrizität die wichtigsten Kraftquellen der modernen Technik geworden sind, hat sich die Zahl der Fundstätten erheblich vermehrt. Sie im einzelnen hier aufzuführen, dürfte unnötig und unmöglich sein. Es sei aber darauf hingewiesen, daß sich Erdöl in allen Teilen der Welt findet.

IV. Gewinnung, Lagerung und Beförderung.

a) Die Förderung des Erdöls hat sich im Laufe der Jahre zu einer besonderen Industrie entwickelt, wobei außerordentlich vielseitige Erfahrungen gesammelt worden sind. Anfangs wurde das Erdöl durch Abschöpfen von dem Wasser gewonnen, das sich in natürlichen oder künstlich angelegten Schächten gesammelt hatte. Als diese primitive Arbeitsweise keine genügenden Mengen Erdöl mehr ergab, versuchte man es in Amerika zunächst mit Hilfe artesischer Brunnen zu gewinnen, wobei Handarbeit verhältnismäßig schnell durch Maschinenarbeit ersetzt wurde. Bei dem heutigen Stande der Technik mit ausschließlich maschineller Arbeitsweise unterscheidet man zwischen Trockenbohrungen und Wasserspülbohrungen. Bei der Trockenbohrung arbeitet man im allgemeinen nach drei Verfahren, nämlich nach Freifallbohrungen, Bohrungen mit der Rutschschere und mit Seilbohrungen.

Alle drei Arten sind in Deutschland und in Amerika zur Anwendung gekommen und haben sich je nach der verschiedenen Gesteinsart, in die das Mineralöl eingebettet war, bewährt. Die Wasserspülbohrung ist hauptsächlich durch das Rakysche Verfahren allgemein bekannt geworden und wird besonders in Rumänien und Galizien sowie auch in Deutschland angewendet. Die Trockenbohrung hat den Nachteil, daß die abgeriebenen oder abgestoßenen Gesteinsschichten im Bohrloch zunächst zurückbleiben und nach Herausziehen des Bohrmeißels durch den sogenannten Schmandlöffel herausgefördert werden müssen. Diese doppelte Arbeitsweise ist zeitraubender und kostspieliger als das Spülverfahren, bei dem die abgelösten Gesteinsschichten während der Bohrung durch einen eingepreßten, kräftigen Wasserstrahl aus dem Bohrloch entfernt werden. Bei der Trockenbohrung beträgt die durchschnittliche Tagesleistung 3—4 m, bei der Spülbohrung 20—30 m. Die Förderung des Erdöls aus einem Bohrloch erfolgt entweder selbständig durch den im Erdinnern herrschenden Gasdruck, der das Öl als „Springquellen" bis zu 100 m Höhe und mehr herauswirft oder durch Saug- oder Druckpumpen. In Pennsylvanien, dem klassischen Land des Erdöls, liegen die erbohrten Stellen zwischen 70 und 1100 m Tiefe, in Kalifornien zwischen 800 und 1000 m. Die tiefsten Sonden der Welt für Ölgewinnung befinden sich im Long-Beach-Feld (2724 Meter), in Olinda (2452 m) und in Ventura Avenua (2133 m) in Kalifornien.

Die deutschen Erdölvorkommen liegen zwischen 400 und 800 m. Auf wie hoch die Kosten einer Bohrung zu veranschlagen sind, läßt sich schwer sagen. In den Vereinigten Staaten werden zwischen 4000 und 150.000 Dollar für eine Bohrung ausgegeben. Mexiko berechnet eine Bohrung im Durchschnitt mit 20.000 Dollar. Die erheblichen Kosten erklären sich daraus, daß nicht alle Bohrungen ein Ergebnis zeitigen. In Mexiko werden jährlich 280 bis 300 erfolgreiche Bohrungen vollendet. In den Vereinigten Staaten hat man 1924 21.000 Bohrungen fertiggestellt, von denen nur 14.000 fündig waren, 5000 trocken blieben und 2000 nur Gas abgaben. Im Jahre 1928 wurden dort 22.331 Bohrungen angesetzt; davon waren 12.526 ölfündig. Die Anfangsproduktion je Bohrung wurde auf 667,9 Faß berechnet, eine Zahl, die die Ergiebigkeit der neuen Quellen deutlich zeigt (1927: 340,4 Faß) und die die Gefahr einer Überproduktion klar erkennen läßt. In wissenschaftlichen Kreisen berechnet man, daß etwa 24 bis 60% der Erdölsuchen in den verschiedenen Gebietsteilen fehlgehen. In der Provinz Hannover, auf die die deutsche Erdölerzeugung jetzt beschränkt ist, sollen bisher 3200 Bohrungen abgeteuft und 2200 ergiebige Bohrlöcher festgestellt worden sein. In den Vereinigten Staaten haben die Kosten für Fehlbohrungen in den Jahren 1921 bis 1924 einen Kapitalverlust von rund 480,000.000 Dollar gebracht. Nach privater Schätzung hätten die Vereinigten Staaten von U. S. A. seit dem Beginn ihrer Erdölindustrie, d. h. seit 1859, $1^1/_2$ Milliarden Dollar für Fehlbohrungen verausgabt. Welche Mengen Mineralöl ein Bohrloch liefern kann, ist außerordentlich verschieden. Im Durchschnitt eines Jahres und aller Sonden des betreffenden Gebietes beträgt die Erdölproduktion einer Sonde pro Tag in Mexiko rund 128 t, in Rumänien rund 6 t, in Kalifornien 10 t und in den amerikanischen Ölfeldern 5 t.

Neben dem Bohrverfahren hat neuerdings das sogenannte Schachtbauverfahren bei der Gewinnung von Mineralölen Eingang gefunden. Auf die Anwendung des Schachtbauverfahrens kommt man hauptsächlich dann zu, wenn in der Tiefe mit Erdöl angereicherte Sandschichten vorhanden sind, deren bergmännische Gewinnung die Niederbringung des Schachtes zweckmäßig und lohnend erscheinen läßt. War man schon in der Zeit des Weltkrieges in dem elsässischen Erdölproduktionsgebiete zum Schachtbauverfahren übergegangen, so hat man in Deutschland nach dem Kriege auf die weitere Ausbildung des bergmännischen Förderverfahrens hauptsächlich im hannoverschen Gebiet Wert gelegt. Der Geschäftsbericht der Deutschen Petroleum A.-G. für 1928 weist z. B. darauf hin, daß die Gesellschaft die planmäßige Entwicklung des bergmännischen Gewinnungsverfahrens im hannoverschen Erdölgebiet mit Nutzen weiter verfolgt hat.

Die Förderung des Erdöls aus einem Bohrloch erfolgt vielfach selbsttätig durch den im Innern herrschenden Gasdruck, der das Öl an einigen Stellen als „Springquellen" bis zu 100 m Höhe herauswirft. Hierbei kommen mitunter recht gewaltige Erdölmengen zutage. Im Februar 1916 hat z. B. in Mexiko ein Springer in 5 Tagen 1,035.300 Faß und bis Ende 1921 über 57 Millionen Faß Erdöl geliefert, das ist mehr als die Gesamtproduktion Rußlands im Jahre 1925. Nicht selten sind bei diesen Springquellen die Mineralöle durch die Reibung an den Wandungen der Bohrlöcher in Brand geraten, ohne daß eine sofortige Löschung möglich war. Tritt das Erdöl nicht selbständig aus, so wird es aus den Bohrlöchern durch Pumpen herausbefördert. Entweder kommen hierbei Saug- oder Druckpumpen in Betracht, oder auch Schöpflöffel mit selbsttätigem Bodenverschluß bis zu 10 m Länge.

b) Zur Einlagerung des Erdöls benutzte man in den ersten Anfängen der Erdölgewinnung, solange die geförderten Erdölmengen noch gering waren, Erdgruben, die unmittelbar neben den Bohrlöchern ausgehoben wurden, oder auch hölzerne Bottiche von geringem Rauminhalt. Von diesen Behältern vollzog sich dann der Transport des Mineralöls in Schläuchen oder in Karren. In der späteren Zeit verwendete man zur Einlagerung des Erdöls offene oder gedeckte Erdölbehälter. Da in den offenen Erdölbehältern das Erdöl allen Einflüssen der Sonne, der Luft und des Regens ausgesetzt ist, benutzte man sie nur dort, wo das Mineralöl billig war und die Gefahr der Verdunstung sich nicht als allzu groß erwies. Derartige offene Behälter sind noch heute in Betrieb. Mexiko beispielsweise hat nicht weniger wie 560 offene Erdreservoire mit einem Gesamtfassungsvermögen von etwa 3,000.000 Kubikmeter. Die gedeckten Behälter hat man zuerst aus Lehm, dann aus Mauersteinen und schließlich aus Beton hergestellt, die sich indessen nicht als öldicht erwiesen haben. Man verwendet deshalb jetzt

in der Hauptsache geschlossene eiserne Behälter (Tanks genannt), die bis zu 30.000 cbm Inhalt aufweisen. Soweit leichtentzündliche Mineralöle zum alsbaldigen Verbrauch als Betriebsstoffe für Kraftfahrzeuge bestimmt sind, lagert man sie in kleineren Eisenbehältnissen unterirdisch ein. Die hierauf sich beziehenden Vorschriften sind für Preußen in der „Polizeiverordnung über den Verkehr mit Mineralölen und Mineralölmischungen" vom September 1925 enthalten. Andere Länder des Reiches haben entsprechende Bestimmungen erlassen. Die Versuche, in allen Ländern des Reiches auf diesem Gebiete einheitliches Recht zu schaffen, sind bisher erfolglos geblieben. Unterirdische Tankanlagen größeren Inhalts werden neuerdings auch in Deutschland von den Mineralölimportfirmen errichtet. Von dem Standpunkte der Sicherheit bieten sie zweifellos eine größere Gewähr als oberirdische Tanks. Bei einem Abbruch derartiger Tankanlagen entstehen aber weit höhere Kosten als bei oberirdischen Tanks.

c) Zur Beförderung von Erdölen verwendet man neben Holz- und Eisenfässern (sogenannte Barrels) Kannen, Kesselwagen, Tankschiffe und Rohrleitungen (sogenannte pipelines). Die Rohrleitungen sind das gegebene Mittel, um das Öl von Feldern, die weitab von allen Verkehrswegen liegen, zur nächsten Bahnlinie oder zum nächsten schiffbaren Fluß zu befördern. Ohne sie wäre das Öl vieler Felder wirtschaftlich wertlos. Außerdem ist der Transport durch Rohrleitungen wesentlich billiger als der durch Eisenbahnen. Man hat errechnet, daß bei ständigem Betrieb die Transportkosten für Mineralöle in Rohrleitungen bis auf ein Zehntel der Bahnfracht gesenkt werden können. Die erste eiserne Rohrleitung wurde durch Daniel van Syckle auf Titusville in Pennsylvanien, U. S. A., im Jahre 1862 von Pitthole zur Station Millers Farm am Oil Creek gebaut. Ihre Länge betrug einschließlich der Zweigleitungen $4^1/_2$ englische Meilen = rund 7,2 km. Heute sind Rohrleitungen für Mineralöle in allen Weltteilen vorhanden. Auch Rußland und die Türkei suchen das Mineralöl durch Rohrleitungen auf billigstem Wege zu befördern. Die Vereinigten Staaten verfügen über ein Röhrennetz von etwa 130.000 km Länge. Die Standard-Oil-Gruppe kontrollierte im Jahre 1919 allein 68% der Truck- (Haupt-) Leitungen Amerikas. 1926 sind in den Vereinigten Staaten allein 600,000.000 Faß Mineralöl durch die pipelines geleitet worden.

Die Rohrleitungen bestehen aus stählernen oder schmiedeeisernen geschweißten Rohren von einer lichten Weite von 8 Zoll (für Hauptleitungen), die miteinander verschraubt werden. Das Verlegen einer derartigen Leitung geschieht zumeist von Hand zu Hand. Neuerdings benutzt man hierzu auch Maschinen, die beispielsweise die Verlegung einer 2,6 km langen 8zölligen Rohrleitung mit Unterstützung von 28 Arbeitern an einem Arbeitstag ermöglichten. Die Leitungen werden teils oberirdisch, teils unterirdisch in einer Tiefe bis zu 1 m angelegt. Die Pumpstationen drücken das Öl mit einem Druck von 50 bis 75 Atmosphären in der Leitung vorwärts. Im allgemeinen sind die Pumpstationen in Abständen von 50 bis 65 km verteilt. Beim Transport sehr dünnflüssiger Öle können die Abstände auf über 140 km anwachsen, bei zähflüssigen Ölen bis zu 20 km sinken. Zu dickflüssiges Öl muß entweder vor dem Transport oder bei der Durchleitung durch die Röhren mit Hilfe von in die pipelines eingelegter Dampfleitungen erwärmt werden.

Die Zerstörung des Rohrleitungsnetzes durch das Mineralöl — es handelt sich vorwiegend um die Einwirkung der Schwefelverbindungen sowie der im Begleitwasser enthaltenen Chloride und der Kohlensäure — hat naturgemäß zahlreiche Vorschläge zur Abstellung dieses Mißstandes hervorgerufen. Ausweislich der Statistik sind allein in Kalifornien in den Jahren 1925/26 1200 Meilen schadhaft gewordener Rohrleitungen aufgegraben worden. Den jährlichen Verlust durch zerstörte Rohrleitungen schätzt man auf 100 Millionen Dollar, eine Zahl, die allerdings reichlich hoch gegriffen zu sein scheint. Zur Beseitigung dieser Schäden empfiehlt man z. B. die Auskleidung der Rohre mit Asphaltmastix, die Herstellung der Rohre aus einem gegen den Angriff des Schwefels und des Sauerstoffes widerstandsfähigen Material oder auch die Verwendung von Asbest-Zement-Rohren. Alle diese Vorschläge haben bisher noch keine vollkommene Lösung des Mißstandes erbracht. Es ist bisher nicht gelungen, die Rohrleitungen aus einem Material herzustellen, das allen Zerstörungserscheinungen des Mineralöls auf die Dauer Widerstand zu leisten imstande ist.

In den Häfen oder an den Bahnstationen wird das Öl in großen Tanks angesammelt und von da mit besonderen Abfüllvorrichtungen in die Tankwagen oder in die Tankschiffe geleitet. Derartige Tankwagen haben ein Fassungsvermögen bis zu 15.000 l und weisen vielfach im Innern dichte Scheidewände auf, die einerseits die Bewegung der Flüssigkeit beim Transport abschwächen, anderseits die Beförderung von verschiedenen Arten von Mineralölen in einem Behälter ermöglichen sollen. Dickflüssige oder paraffinreiche Öle, die sich nur schwer aus Tankwagen entleeren lassen, werden in der Regel in Kesselwagen mit Heizschlangen befördert. Deutschland verfügt etwa über 30.000 Eisenbahntankwagen, deren Normung jetzt in die Wege geleitet wird. Zu diesem Zwecke bedarf es allerdings einer teilweisen Abänderung der von der Reichsbahnverwaltung erlassenen „Technischen Vorschriften für den Bau von Privatwagen".

Neben dem Transport in Kesselwagen ist in neuerer Zeit ein ungeheurer Park von Straßentankwagen, besonders für den Transport von Petroleum und Benzin, zur Anwendung gekommen, die für die Verteilung dieser Erzeugnisse im örtlichen Verkehr oder in abseits der Eisenbahnstationen gelegenen Gegenden sorgen. Tankwagen für Pferdebespannung werden gewöhnlich in Größe von 2000 bis 4000 l Inhalt, Automobiltankwagen meist mit einem Fassungsraum von 4000 bis 8000 l gebaut.

Insoweit Mineralöle für den See- oder Flußtransport verfrachtet werden sollen, benutzt man in neuerer Zeit hierzu besonders geeignete Tankdampfer, die die Mineralöle lose befördern („in bulk"). Der

Bau derartiger Fahrzeuge war lange Zeit eine sehr umstrittene Aufgabe: man fürchtete die Eigenbewegung der flüssigen Erdölmassen, die Explosionsgefahr und sonstige mit der Beförderung des Mineralöls eintretende Schwierigkeiten. Hier war es der Begründer der russischen Ölindustrie, der Schwede Ludwig Nobel, der trotz aller Bedenken eiserne Tankdampfer auf eigene Rechnung erbauen ließ, die 1879 zum ersten Male Mineralöle über das Kaspische Meer beförderten. Seit dieser Zeit hat der Bau von Tankschiffen erhebliche Fortschritte gemacht. In der Küstenschiffahrt verwendet man neben den Tankschiffen noch Seeleichter, die sich von Tankkähnen für die Flußschiffahrt durch eine schwerere Bauart, durch größere Festigkeit und durch größeren Tiefgang unterscheiden. Sie haben Masten und ähneln den Tankschiffen. Nur müssen sie, da sie zumeist keine Maschinenanlage besitzen, geschleppt werden.

Die Tankschiffe sind mehrfach in einzelne Abteilungen eingeteilt, sind neben Füll- und Entleerungsvorrichtungen mit einer Heizschlange im Innern und außerdem mit allen erforderlichen Sicherheitsmaßregeln versehen. Als Antriebmaschinen benutzen sie in der Regel Dieselmotore. Einen großen Nachteil besitzen die Tankdampfer insofern, als man sie nicht zu anderen Verfrachtungen verwenden kann. Die Tankschiffe können deshalb keine Rückfracht laden. Neuerdings kommen auch Tankdampfer für Asphalttransporte in Verwendung, bei denen die Ladung durch Heizröhren ständig auf 120° C erwärmt und so flüssig gehalten werden kann. Auch für Deutschland haben die Asphalttankdampfer eine große Bedeutung.

Die Größe der Tankflotte aller Länder zeigt, welche Bedeutung diesem modernen Verkehrsmittel zukommt. Nach Lloyds Register umfaßte die Welthandelsflotte an der Jahreswende 1928/29 zusammen 61,594.000 Bruttoregistertonnen. Hiervon entfielen 6,544.000 BRT. auf Mineralöltankschiffe, die noch vor Kriegsausbruch mit nur 1,480.000 BRT. in der Statistik erschienen. Der Anteil der Vereinigten Staaten an der Weltöltankerflotte beträgt 48%, also rund die Hälfte. 36%, also etwas mehr als ein Drittel, entfällt auf die englische Flotte. Deutschland steht erst an siebenter oder achter Stelle.

IV. Be- und Verarbeitung.

Das rohe Erdöl wird nur selten in seinem natürlichen Zustande verwendet. Vereinzelt werden Roherdöle mit einem sehr geringen Benzingehalt unmittelbar als Heizöle verbraucht. Die übrigen Erdöle werden in der Regel einer Be- oder Verarbeitung unterzogen, die in einer Teilung des Rohöls (Destillation) und einer nachfolgenden Reinigung (Raffination) besteht. Obwohl die Destillation der wichtigere Teil der Verarbeitung ist, nennt der Sprachgebrauch den ganzen Verarbeitungsvorgang zumeist nur Raffination. Während sich in vielen Industrien die Verarbeitungsstätten in unmittelbarer Nähe der Gewinnungsorte der Rohstoffe befinden, ist dies beim Erdöl anders. Einmal müssen die Raffinerien häufig die Produktion verschiedener Erdölgebiete verarbeiten. Da sich weiter Erdölquellen plötzlich erschöpfen, ist es nicht möglich, die Bearbeitungsanlagen mit den Bohrfeldern „wandern" zu lassen. Endlich hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Fabrikanlagen möglichst transportgünstig für das Massenfertigerzeugnis anzulegen.

In U. S. A. sind gegenwärtig 335 Raffinerien mit einer Kapazität von rund 3,400.000 Faß täglich in Betrieb.

Bei der Destillation wird das Mineralöl erhitzt. Die so entstehenden Dämpfe werden verdichtet und das gewonnene Erzeugnis aufgefangen. Man unterscheidet verschiedene Destillationsarten, nämlich

1. die einfache Destillation,
2. Destillation mit überhitztem Wasserdampf,
3. die Vakuumdestillation,
4. die Destillation mit überhitztem Wasserdampf und Vakuum,
5. die Krackdestillation oder die destruktive Destillation,
6. die Destillation unter erhöhtem Druck.

Daneben gibt es noch verschiedene Unterabteilungen von fraktionierenden, periodischen, kontinuierlichen und konzentrierenden Destillationen, die indessen alle in der Hauptsache den Mineralöltechniker interessieren. Von besonderer Bedeutung für die Mineralölwirtschaft ist die Krackdestillation, die in neuester Zeit besonders in Amerika einen erheblichen Umfang angenommen hat. Das Krackverfahren zerlegt durch hohen Druck und sehr hohe Temperatur die hoch siedenden Kohlenwasserstoffverbindungen in niedrig siedende, also in wertvollere Stoffe. Durch gleichzeitige Zuführung von Wasserstoff erreicht man weiter, daß die ausscheidenden Benzine denen aus dem primären Destillationsgang ähnlicher und besser werden. Obwohl es theoretisch möglich ist, die schweren Mineralölstoffe ständig zu leichten zu verkracken, ist man doch in der Praxis noch nicht über 50—70% bei Schwerölen hinausgekommen. Die verschiedenen Arten des Krackverfahrens (nach Angabe des Bureau of Mines in New York 36 z. B. Buston-, Dubbs-, Croß-, Holmes-, Manley-, Jenkinsverfahren) haben es ermöglicht, die Benzinausbeute in den Vereinigten Staaten aus dem Roherdöl im Jahre 1925 von 25,2 auf 34,9% und im Jahre 1926 auf 37,3% zu erhöhen. Am 1. Januar 1929 waren in U. S. A. 2205 Krackeinheiten mit einer täglichen Gesamtleistungsfähigkeit von 1,470.000 Faß gegen 1928 von 2334 Einheiten mit 1,288.000 Faß vorhanden. Das relative Verhältnis vom Krackbenzin zur Gesamtbenzinausbeute stieg von 30,7% im Jahre 1927 auf 32,4% im Jahre 1928. Zum Unterschied von dem im Krackverfahren gewonnenen Benzin werden die durch das einfache Destillationsverfahren erzielten Benzine als „topped" bezeichnet. Im Juni 1926 wurden in den Vereinigten Staaten 64% aller Benzine durch Destillation, 31% durch Kracken und 5% aus Erdgas gewonnen.

Die Destillation des Rohöls liefert folgende Hauptgruppen von Erzeugnissen: Benzine, Leuchtöle, Gas-, Treib- und Heizöle, Schmieröle.

Die zahlreichen Raffinationsverfahren bezeichnen die Reinigung der aus dem Rohöl hergestellten Handelserzeugnisse unter Verwendung chemischer

Stoffe und physikalischer Mittel. Als Raffinationsmittel kommen in der Hauptsache konzentrierte und rauchende Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser sowie Filtererde in Betracht.

Im normalen Verarbeitungsverfahren, d. h. also durch Destillation und Raffination, werden folgende Einzelerzeugnisse — gerechnet nach Durchschnittswerten — aus einer Tonne Rohöl erzeugt:

25,6% Benzin,
9,7% Leuchtöl,
47,9% Gas- oder Heizöl,
4,3% Schmieröle,
2,4% Erdwachs, Koks, Asphalt,
6 % verschiedene Stoffe, insbes. Paraffin,
4,1% Verlust.

In der Benennung der Erdölerzeugnisse herrscht eine große Mannigfaltigkeit, die in den öleinführenden Ländern noch durch eine Vermischung der eigensprachlichen mit den fremdsprachlichen Ausdrücken vermehrt wird. Die allgemeine Unterscheidung unter den Destillations- und Raffinationserzeugnissen geben die Bezeichnungen Benzin, Leuchtöl, Treiböl, Schmieröl, Heizöl und Rückstände wieder, ohne indessen damit eine einwandfreie Unterscheidung der einzelnen Erzeugnisse voneinander zu liefern. Im allgemeinen geht man davon aus, daß Benzine die Destillationserzeugnisse sind, die bei einer Temperatur von 40 bis 150° C destillieren und ein spezifisches Gewicht von 0,640 bis 0,780 zeigen. Zwischen dem leichtesten Benzin (Petroleumäther, spezifisches Gewicht 0,640) und dem schwersten Benzin (Lack- oder Testbenzin, spezifisches Gewicht 0,780) liegen die handelsüblichen Arten Leicht-, Mittel- und Schwerbenzin mit den verschiedensten spezifischen Gewichten.

Leuchtöle sind im allgemeinen Erzeugnisse mit einem Siedepunkt von 125 bis 300° C.

Treiböl ist eine allgemeine Bezeichnung für die Destillationserzeugnisse mit einem Siedepunkt zwischen 200 und 340° C. Treiböle sind als Betriebsmittel für Verbrennungskraftmaschinen bekannt. Schmieröle destillieren über bei 340° C. Bei ihnen entscheidet nicht so sehr der Siedepunkt, als vielmehr der Flüssigkeitsgrad (Viskosität). Die Benennung der verschiedenen Schmieröle richtet sich nach ihrer besonderen Verwendung (z. B. Achsenöl [Eisenbahnschmieröl], Autoöl, Turbinenöl, Zylinderöl, Spindelöl, Benzinöl).

Heizöle sind Destillationsprodukte mit einem Siedepunkt über 300° C mit Ausnahme der festen Rückstände Paraffin, Asphalt und Koks. Ob ein Destillationserzeugnis über 300° C als Schmieröl oder als Heizöl dient, richtet sich im allgemeinen nach der Viskosität.

Die Destillationsrückstände Asphalt, Paraffin und Vaseline sind auch in Deutschland eindeutige Begriffe, die keiner besonderen Erläuterung bedürfen.

Auf wie lange Zeit die Erde den Ausgangsstoff für die Destillation und Raffination, das Rohöl, noch liefern wird, ist eine in Theorie und Praxis heiß umstrittene Frage. Insbesondere hat man sich in Amerika wiederholt die Frage vorgelegt, ob es auf die Dauer mit seinen Mineralölschätzen den heimischen Bedarf befriedigen könne. Bei der Beantwortung dieser Frage gehen die Meinungen weit auseinander. Während das Geological Survey in New York im Jahre 1922 die Ergiebigkeit der amerikanischen Erdölquellen auf 13 Jahre, also heute noch auf 5 Jahre, berechnet hat, ist sie von Sir Richard Eedmagne, dem ehemaligen Referenten für das Bergwesen in der englischen Bergbaukommission, auf 80 Jahre, und im Jahre 1924 von der Londoner Internationalen Petroleumkonferenz auf 300 Jahre beziffert worden. Neuerdings hat ein norwegischer Professor, Dr. Hoel, die Ansicht vertreten, daß unter Zugrundelegung des jetzigen Mineralölverbrauches der Welt die Ölvorräte nur noch etwa 60 Jahre ausreichen würden. Sollte jedoch der Bedarf in gleichem Umfange wachsen, wie dies seit dem Jahre 1924 geschehen ist, so würde die Erde in etwa 22 Jahren, also etwa gegen 1950, kein Öl mehr besitzen. Alle diese Auffassungen sind wohl zu pessimistisch gehalten. Insbesondere sind in den Vereinigten Staaten in den Jahren 1928/29 so erhebliche Mengen Erdöl gefördert worden, daß man nicht nur den sehr erheblichen Eigenbedarf einschließlich der Ausfuhr decken konnte, sondern darüber hinaus Erwägungen anstellen mußte, ob es etwa rechtlich zulässig und praktisch möglich sei, eine allgemeine Einschränkung der Erdölförderung eintreten zu lassen. Jedenfalls sind die Befürchtungen für eine in absehbarer Zeit eintretende Erschöpfung der Erdölquellen unbegründet.

V. Verwendung.

Die Verwendungsmöglichkeiten des Mineralöls sind außerordentlich zahlreich und in den verflossenen Jahrhunderten der Weltwirtschaft verschieden gewesen. Schon vor mehr als 2000 Jahren haben die Menschen das Erdöl gekannt, gewonnen und verbraucht, allerdings in geringen Mengen und hauptsächlich zu therapeutischen oder Kultzwecken. Man glaubt, daß Noah seine Arche mit Erdpech bestrichen hat. Man weiß, daß die alten Ägypter ihre Leichen mit Erdwachs einbalsamiert haben, und daß bei ihnen wie auch bei den alten Heiden das Öl als Heilmittel und zur Bekämpfung der Reblaus und sonstiger Obstschädlinge verwendet wurde. Schon Herodot (450 v. Chr.) beschreibt die Erdölquellen auf Zakynthos. Plinius weiß von solchen bei Agrigent auf Sizilien zu berichten und Plutarch erzählt von den Erdölquellen bei Amiano, die das Öl zur Beleuchtung der Stadt Genua lieferten. Im Altertum sollen asphalthaltige Kohlenwasserstoffe beim Bau des Turmes von Babylon als Bindemittel verwendet worden sein. Alexander der Große wunderte sich sehr, im oberen Oxus, einem Lande, „in dem sich nicht einmal Ölbäume befanden", eine ölige Flüssigkeit aus dem Gestein quellen zu sehen. In Kleinasien werden bis auf den heutigen Tag brennende Erdgase von den Feueranbetern verehrt. Schon seit Jahrhunderten schöpften die Bauern der Lüneburger Heide Erdöl vom Wasser der Teerkulen ab, um es als Arzneimittel und zum Schmieren zu gebrauchen. Ein um das Jahr 1500 gedrucktes Blatt, das sich in der Prager Universitätsbibliothek befindet und von dem Nürnberger Drucker Ambrosius

Huber herrühren soll, gibt unter Wiedergabe zahlreicher Abbildungen eine genaue Beschreibung der Verwendung von Mineralöl bei allen möglichen Krankheiten des menschlichen Körpers. Das Geburtsjahr der modernen Erdölindustrie ist das Jahr 1859, wo sowohl in Deutschland durch Georg Hermann Hunaeus in Wietze die erste deutsche Erdölquelle erschlossen, als auch in dem Staate Pennsylvanien in U. S. A. ein Erdölhorizont mit einem modernen Tiefbohrverfahren aufgeschlossen worden ist. Seit dieser Zeit hat das Mineralöl in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Verbreitung seines Anwendungsbereiches gefunden, wie sie keinem anderen Rohstoff zuteil geworden ist. Nach einer Zusammenstellung des American Petroleum Institute in New York sind allein in der amerikanischen Mineralölindustrie zurzeit etwa 1500 Personen beschäftigt und über 11 Milliarden Dollar investiert, die sich verteilen mit:

5	Milliarden	Dollar	auf die	Produktion,
3	„	„	„ „	Raffinerien,
1,2	„	„	„	den Vertrieb,
1	„	„	„	die Rohrleitungen
0,3	„	„	„ „	Tankwagen,
0,5	„	„	„ „	Tankschiffe.

In Deutschland wurden im Jahre 1928 rund 3400 Personen in den Erdölraffinerien beschäftigt.

a) Das Rohöl ist zunächst als Schmiermaterial zur Herstellung von Wagenfetten verwendet worden, später auch zur Imprägnierung von Holz. Heute benutzt man es zum Gerben von Häuten, als Schutzmittel von Obstkulturen gegen plötzliche Fröste, für Zwecke der Feuerwerkerei, als Lösungsmittel für Ölfarben, zur Erzaufbereitung und neuerdings zur Befestigung von Sanddeichen zum Schutz gegen den Anprall der Meereswogen. Für Deutschland, das im wesentlichsten auf die Einfuhr von Mineralölen aus dem Ausland angewiesen ist, hat das Rohöl eine besondere Bedeutung, weil es in allerneuester Zeit gelungen ist, einen Rohölmotor für ein Junkersflugzeug herzustellen. Gelingt es, einen Rohölmotor ohne die dem Rohöl jetzt anhaftenden Nachteile der Geruchs- und Rauchbelästigung auch für Landkraftfahrzeuge in Gang zu bringen, so würde hieraus ein weiterer wesentlicher Fortschritt für die deutsche Rohölverwendung erzielt werden. Denn gegenwärtig können die unter Verwendung von Rohöl betriebenen Lastkraftwagen und landwirtschaftlichen Maschinen in geschlossenen Ortschaften wegen der Rauch- und Geruchsbelästigung nicht verkehren. Da sich indessen eine derartige Inbetriebnahme nur in wenigen Fällen durchführen läßt, hat man diese Landkraftmaschinen in der Regel mit einem Gemisch von 80% Spiritus und 20% Benzol gespeist. Auch im Ausland ist es noch nicht gelungen, einen geruch- und rauchfreien Rohölmotor zu konstruieren.

b) Das wesentlichste Destillationserzeugnis des Rohöls ist das Benzin. Hinsichtlich seiner wirtschaftlichen Verwendung steht es an oberster Stelle aller Mineralöle. Es ist bekannt, daß es in Palmkernölfabriken zur Ausziehung des Palmkernöls, in Gummifabriken zur Lösung des Kautschuks, in Wachstuchfabriken zur Lösung der Lacke oder Farben und zur Verdünnung der Grundierungsmasse, in Stückfärbereien von Geweben ganz oder teilweise aus Seide zur Reinigung der gefärbten Gewebe, in chemischen Waschanstalten zu Reinigungszwecken, in Lederentfettungsanstalten zum Entfetten von Leder, in Glasbläsereien zur Bearbeitung von Glas Verwendung findet und auch in sonstigen Gewerbeanstalten zum Lösen, Ausziehen oder Reinigen benutzt wird. Auf wie hoch sich der Gesamtverbrauch an Benzin für diese technischen Zwecke berechnen läßt, darüber fehlen leider amtliche Unterlagen. Weder in Deutschland noch im Auslande werden hierüber amtliche Anschreibungen geführt, so daß sich nur an der Hand der von den einzelnen Importeuren oder Produzenten geführten Anschreibungen ein ungefähres Bild über den Gesamtverbrauch von Benzin zu technischen Zwecken gewinnen läßt.

Der Hauptverwendungszweck für Benzin besteht in der Benutzung in Explosionsmotoren. Die Erfindungen von Daimler und Benz in den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts waren für die Verwendung des Benzins von besonderer Bedeutung. Ohne Benzin lassen sich heute Kraftfahrzeuge, Motorboote, Flugzeuge und Luftschiffe, die mit leicht beweglichen Motoren betrieben werden können, nicht denken. Welche Entwicklung des Verkehrs dem Explosionsmotor zu verdanken ist, kann man am besten aus der Zunahme der Kraftfahrzeuge entnehmen. Während im Jahre 1914 1,850.000 Kraftfahrzeuge vorhanden waren (davon allein auf die Vereinigten Staaten 1,300.000), wies die Statistik für den Anfang des Jahres 1928 29,548.000 Kraftwagen auf (davon allein 23,127.000 in den Vereinigten Staaten). Ende des Jahres 1928 betrug der Weltbestand an Kraftfahrzeugen nach der amerikanischen Zeitschrift „American Automobile" 31,992.000 Fahrzeuge. Deutschlands Bestand an Kraftfahrzeugen betrug am 1. Januar 1929 1,034.000 Stück. Die Zunahme gegenüber dem Jahre 1927 betrug 27% und gegenüber dem Jahre 1928 30%. In Deutschland kommt gegenwärtig auf 134 Einwohner ein Kraftwagen, während in Frankreich auf 43, in England auf 38 und in Amerika auf 5 Einwohner ein Kraftfahrzeug entfällt.

In Amerika berechnet man den jährlichen Verbrauch an Benzin für ein Kraftfahrzeug etwa auf 1600 l. In Deutschland verwendet man nicht in dem gleichen Umfange wie in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Speisung der Kraftfahrzeuge fast ausschließlich Benzin, sondern ist dazu übergegangen, neben Benzin auch andere Betriebsstoffe, insbesondere Benzol und Spiritus, sowie Gemische aus allen diesen drei Stoffen zu benutzen. Endlich spielt auch in der neueren Zeit das von der I. G. Farbenindustrie in den Handel gebrachte sogenannte deutsche Benzin eine — wenn auch zurzeit noch verhältnismäßig kleine — Rolle. Der Verbrauch an Betriebsstoffen aller Art für Kraftfahrzeuge einschließlich der Motorboote und der Flugzeuge ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

I. Benzineinfuhr	860.000	Tonnen
Einheimisches Braunkohlen- und Erdölbenzin	10.000	„
Künstliches (I. G.) Benzin	30.000	„
	900.000	Tonnen
Davon ab für technische Zwecke	175.000	„
	725.000	Tonnen
II. Benzolerzeugung im Inland	320.000	„
Benzoleinfuhr	175.000	„
	495.000	Tonnen
Davon ab für technische Zwecke	50.000	„
	445.000	Tonnen
III. Absatz an Motorspiritus	15.000	„
Summe I bis III	1,185.000	Tonnen

Der Verbrauch von Betriebsstoffen in Verbrennungsmaschinen betrug hiernach 1928 nahezu 1,2 Millionen Tonnen, während er sich im Jahre 1927 nur auf 0,9 Millionen belaufen hat.

Eine genaue Statistik über die in Deutschland vorhandenen Motorboote und Flugzeuge, die mit Benzin ausschließlich oder zum überwiegenden Teil gespeist werden, gibt es augenblicklich noch nicht. Immerhin darf darauf hingewiesen werden, daß sich die Zahl dieser Sportfahrzeuge ständig vermehrt, und daß deshalb die Betriebsstoffirmen dazu übergegangen sind, besondere Tankschiffe zur Versorgung der Motorboote auf den deutschen Binnengewässern zu bauen. Diese Maßnahme hat wiederum das Reichsverkehrsministerium veranlaßt, besondere „Richtlinien für die Prüfung und Genehmigung von Anträgen auf Errichtung von schwimmenden Tankanlagen zur Versorgung von Motorbooten usw. mit Betriebsstoffen" herauszugeben. Es sind zurzeit Bestrebungen im Gange, diese Richtlinien auch auf Gasöl auszudehnen, das in neuerer Zeit in erhöhtem Umfange bei Motorbooten Verwendung findet.

c) Der zweite Stoff, der bei der Destillation der Mineralöle entfällt, ist das Leuchtöl. Während in Amerika noch im Jahre 1890 58% der Destillationserzeugnisse in Leuchtölen bestanden, machte es im Jahre 1924 nur noch 9% der Destillationsprodukte aus. Der Weltbedarf an Leuchtöl hat mit der Einführung des Gaslichtes und des elektrischen Lichtes ständig abgenommen und spielt im Verhältnis zu den übrigen Mineralölprodukten keine Rolle mehr. Eine weitere Abnahme des jetzigen Bedarfes ist wohl kaum zu erwarten, da dort, wo heute noch die Petroleumlampe brennt, sie sich auf Grund besonderer örtlicher Verhältnisse und nur ganz selten aus Mangel an Gas und Elektrizität behauptet. Während noch im Jahre 1913 auf den Kopf der Bevölkerung in Deutschland eine Menge von 15,25 kg Leuchtöl kam, ist diese Menge im Jahre 1924 auf 3,70 und im Jahre 1927 auf 2,62 kg gefallen.

In neuerer Zeit hat man das Leuchtöl in gasförmigem Zustand auch für motorische Zwecke verwendet. Die Petroleummotore haben gegenüber den Benzinmotoren verschiedene Mängel, die vor allem in der Siedegrenze des Petroleums (150—300° C) begründet sind. Immerhin gehen aber Landkraftmaschinen und Fischereiboote in immer erhöhtem Umfange dazu über, Leuchtöl — teilweise unter Vermischung von Benzin — zur Speisung der Motore zu verwenden.

d) Das dritte Destillationsprodukt des Mineralöls ist das Gas- oder Treiböl. Der Name Gasöl rührt daher, daß es hauptsächlich als Heizgas in Bunsenbrennern zum Heizen der Gasstrümpfe in Eisenbahnen verwendet worden ist. Zum Treiben in Motoren hat man es seit der genialen Erfindung des Dieselmotors in den letzten Jahrzehnten in steigendem Umfange gebraucht. Das Aufblühen der Dieselmotorenindustrie ist lediglich auf die Verwendung von Gasöl zurückzuführen. Über die Wirtschaftlichkeit des Dieselmaschinenantriebes gibt die nachstehende Zusammenstellung am besten Aufschluß:

	Kohlenfeuerung	Ölfeuerung	Dieselantrieb
Raumbedarf des Brennstoffes	100	53,75	21,50
Brennstoffverbrauch	100	70	25
Gewicht des Brennstoffes	100	70	28

Daß diese erhebliche Wirtschaftlichkeit eine ständige Zunahme der mit Dieselmotoren betriebenen Schiffe auslöst, ist nicht verwunderlich, wie auch hieraus der Anreiz zu erklären ist, die Schiffahrt unter Verwendung ähnlicher Verbrennungsmotore zu betreiben. Während im Jahre 1914 nur 235.000 t Motorschiffsraum in der Welt vorhanden waren, wuchs er im Jahre 1924 auf 2 Mill. t, 1926 auf 3,2 Mill. t, 1928 auf 5,5 Mill. t an. In der Welt wurden an Motorschiffen gebaut:

1905	2	Schiffe
1910	9	„
1915	36	„
1920	72	„
1927	235	„
1928	303	„

Der Anteil der Länder an der Motorschiffstonnage ist sehr verschieden. An der Spitze (prozentual berechnet) steht Norwegen mit 42,7%, dann folgen Dänemark mit 42,4% und Schweden mit 38,2%. In Deutschland beträgt der Anteil 17%, in Großbritannien 10,6%, Italien 17,2%, Holland 15,2%, während die Vereinigten Staaten nur über 4,3% und Japan über 5,8% verfügen.

Wenn man die Weltflotte nach der Antriebsart betrachtet, so erhält man folgendes Bild:

	1914	1925	1926	1927	1928
	in Prozenten				
Segelantrieb	8,06	3,50	3,26	2,95	2,68
Motorantrieb	0,45	4,20	5,39	6,55	8,11
Ölfeuerung	2,65	27,54	28,16	28,35	28,46
Kohlenfeuerung	88,84	64,76	63,19	62,15	60,75

Motorschiffe mit Dieselmotoren verwendet man in der Hauptsache in der Binnen- und in der Küstenschiffahrt, wo man früher mit Segelschiffen fuhr, dann vom Segelschiff zum Hilfsmotor überging und jetzt beim Motorschiff mit Segelbenutzung angelangt ist. Endlich verwendet man den Dieselmotor in einer Reihe von ortsfesten Maschinen für Gewerbe und Landwirtschaft sowie in Lokomotiven für den Eisenbahnbetrieb. Wieviel Gas- oder Treiböl in den Diesel-

motoren oder auch in sonstigen industriellen Betrieben alljährlich zur Verwendung kommen, darüber fehlt es leider an statistischen Unterlagen.

e) Dem Treiböl verwandt ist das Heizöl. Während in Amerika 1914 nur 13% Heizöl aus Rohöl gewonnen wurden, betrug diese Menge 1924 bereits 40% und 1925 sogar 43%. Schon diese Zahlen zeigen die erhebliche Entwicklung der Heizölerzeugung. Im Jahre 1927 wurden in den Vereinigten Staaten 393 Mill. Barrels Heizöl, im Jahre 1928 sogar 425 Mill. Barrels Heizöl erzeugt (45% der amerikanischen Gesamtmineralölerzeugung). Die Vorteile der Verwendung von Heizöl besonders für den Antrieb von Schiffen sind außerordentlich groß: Ein ölgefeuertes Schiff braucht nur ein Zehntel der Bedienungsmannschaft für den Kesseldienst wie ein mit Kohlen beheiztes Schiff. Der Ölverbrauch für eine Pferdekraftstunde beträgt 0,7 kg Öl gegen 1,8 kg Kohlen. Das Einspritzen des Öles durch Düsen in den Feuerraum ergibt die beste und gleichmäßigste Befeuerung des Kessels. Das Öl kann außerordentlich schnell an Bord genommen werden (1200 bis 1500 t in der Stunde) und kann in den Schiffsräumen verstaut werden, die sich für eine andere Beladung nicht eignen. Ersparnis an Platz und Menschenkraft sowie beträchtliche Erweiterung des Aktionsradius des Schiffes haben zur allgemeinen Einführung der Ölfeuerung bei der Kriegsmarine vor allen Dingen der Vereinigten Staaten von Amerika geführt. Die Handelsflotte von Amerika ist Ende des Jahres 1928 zu 79% mit Öl befeuert worden, während die englische Handelsflotte die Kohlenfeuerung vorzieht. Ein Blick auf die Zusammenstellung der Antriebsarten der Welthandelsflotte zeigt, daß der Anteil der Ölfeuerung von 2,65% im Jahre 1914 sehr schnell auf 28,16% im Jahre 1926, auf 28,35% im Jahre 1927 und auf 28,46% im Jahre 1928 gestiegen ist. In absoluten Zahlen hat die ölbefeuerte Welttonnage 1914 1,3 Mill. Bruttoregistertonnen betragen und ist im Jahre 1928 auf rund 18,5 Mill. BRT. gestiegen. Die internationale Bedeutung des Heizöls läßt sich überdies aus der Zahl der in der Welt vorhandenen Ölbunkerstationen entnehmen. Es gibt etwa 360 Ölbunkerstationen, die sich mit 130 auf Amerika, 125 auf Europa, 65 auf Asien, 25 auf Afrika und 15 auf Australien verteilen.

Da 1 kg Heizöl 10.000 Wärmeeinheiten liefert, während der Heizwert der Steinkohle nur auf 7300 und der der Braunkohle nur auf 5000 Wärmeeinheiten zu veranschlagen ist, hat Amerika, abgesehen von der Befeuerung seiner Schiffe, nicht nur etwa 12% seines Lokomotivbestandes mit Ölfeuerung versehen und in ihm allein 1924 30 Millionen Faß Öl verbraucht, sondern auch in Geschäfts- und Privathäusern Ölsammelheizungsanlagen in erheblichem Umfang eingebaut. In Deutschland ist eine dahingehende Entwicklung mit Rücksicht auf den auf dem Heizöl lastenden Eingangszoll nicht festzustellen gewesen. Aus dem gleichen Grunde hat sich bisher nicht ermöglichen lassen, Glüh-, Schweiß-, Schmiede-, Schmelz-, Härte- und Muffelöfen, wie sie insbesondere in der keramischen und in der Metallschmelzindustrie zur Verwendung kommen, in erheblichem Umfange mit Heizöl zu beliefern.

f) Die nächste Gruppe der destillierten Öle umfaßt die Schmieröle, die beim Sieden von Rohöl bei 340 bis 500° C übergehen. Die Benennung der verschiedenen Arten des Schmieröls richtet sich nach ihrer besonderen Verwendung, wie sich dies aus den Worten „Achsenöl", „Autoöl", „Dampfturbinenöl". „Zylinderöl", „Maschinenöl", „Spindelöl" usw. ergibt.

Ende 1927 kam von dem Weltverbrauch an Schmierölen auf den Kopf der Bevölkerung

In U. S. A. . . .	25,58	Kilogramm
„ England . . .	8,20	„
„ Frankreich . .	5,60	„
„ Deutschland . .	5,36	„
„ Rumänien . .	2,76	„
„ Rußland . . .	0,42	„

Daß für die Qualifikation des Schmieröles nicht so sehr die Siedegrenzen maßgebend sind, zeigen die beiden Grenzen, die man ihnen gesteckt hat. Vielfach setzt man den Mineralölen, um ihre Schmierfähigkeit zu erhöhen, Pflanzenöle oder auch tierische Öle zu. Derartige Schmier- oder Compoundöle werden in Spezialfabriken gewonnen und in der deutschen Industrie weitestgehend verwendet.

g) Bei der Destillation der Gas-, Heiz- und Schmieröle aus pennsylvanischem Rohöl bleibt nach dem Erkalten ein Rückstand in Gestalt einer braunen schmierigen Masse zurück, die bedeutende Mengen an Paraffin enthält und den Ausgangsstoff für die Vaselinbereitung abgibt. Durch die Behandlung mit Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt und zuletzt noch durch Tierkohle entfärbt, ergibt sich eine gelblich weiße, schwach durchscheinende Masse, die Vaseline, die eine Auflösung des Paraffins in leichteren und flüssigen Kohlenwasserstoffen ist. Die Vaseline findet ihrer Billigkeit wegen eine große Verwendung in der Medizin, Kosmetik, Parfümerie und in der Technik und hat die für diese Zwecke früher verwandten animalischen oder vegetabilischen Fette vollkommen verdrängt. Aus amerikanischem Rohöl wird die beste Vaseline gewonnen. Eine Kunstvaseline wird auch aus Paraffinöl hergestellt.

Um Paraffin zu erzeugen, wird der letzte Rohölrückstand längere Zeit der Kälte ausgesetzt. In Form feiner perlmutterglänzender Schuppen scheidet sich das Paraffin aus, das durch Filterpressen und Zentrifugen von den anhängenden flüssigen Ölen befreit wird. Das aus Braunkohlenteer und Schieferöl hergestellte Paraffin ist von dem aus Erdöl gewonnenen Paraffin vom Markte verdrängt worden. Man benutzt es zur Herstellung von Kerzen sowie in Streichholzfabriken, zu Isolationszwecken und endlich zur Herstellung von Einwickelpapieren für Lebensmittel aller Art.

Bei der Destillation der Mineralöle bleibt ein weiterer Rückstand übrig, der unter dem Namen Goudron, Masut, Asphalt oder Erdölpech bekannt ist. Goudron ist eine mehr oder minder zähflüssige schwarze bis schwarzbraune Masse, die Verwendung für Bau-, Isolier- und Brikettierungszwecke, ferner als Isoliermaterial in der Elektrizitätsindustrie

wie endlich zur Beheizung von Kesseln aller Art an Stelle von Kohle Verwendung findet.

Entsprechend der stärkeren Destillation ist Asphalt ein fetter, zäher, glänzend schwarzer Rückstand verdunsteter und destillierter Öle. Neben der Gewinnung aus Rohöl wird Asphalt noch aus eigentlichen Asphaltlagerstätten (z. B. Trinidad) gewonnen. Asphalt wird in der Hauptsache zu Straßenbauzwecken, zur Imprägnierung von Dachpappen und auch zur Herstellung von sogenannten Eisenlacken verwendet.

Treibt man die Destillation der Erdölrückstände über die Gewinnung des Goudrons und Asphalts hinaus, indem man sie vollständig trocken destilliert, so erhält man einen klingend harten Koks. Erdölkoks wird in Europa in der Hauptsache zur Herstellung von sogenannten Bogenlampenkohlen verwendet. Die Vereinigten Staaten erzeugen aus Erdölkoks künstlichen Graphit in großen Mengen.

VI. Die Mineralölwelterzeugung und Deutschlands Stellung in der Mineralölwirtschaft.

Die Erdölförderung der Welt hat im Jahre 1913 rund 332,000.000 Barrels = 50,000.000 t betragen. Sie ist im Jahre 1928 auf das Vierfache dieser Höhe, nämlich auf 1.323,000.000 Barrels = rund 184,000.000 Tonnen gestiegen und hat damit alle Befürchtungen über eine mehr oder nahe bevorstehende Erschöpfung des Welterdölvorrates widerlegt. Für das Jahr 1929 ist eine weitere Erhöhung der Fördermengen festzustellen.

Für den Mineralölbedarf von Amerika waren 1928 folgende Mengen verfügbar:

	In 1000 Faß
Leichtölproduktion	806.534
Schwerölproduktion	93.830
Zusammen	900.364
Einfuhr von Rohöl	79.583
„ „ raffiniertem Öl	11.891
Erzeugung von Erdgasbenzin	42.286
Benzol zu Mischungszwecken	2.810
Zusammen	1,036.934
Vorräte vom Vorjahr	589.607
Insgesamt verfügbar	1,626.541
Bedarf:	
Ausfuhr von Rohöl	18.973
„ „ raffiniertem Öl	136.489
Inlandsbedarf an rohem und raffiniertem Öl	856.540
Gesamtbedarf	1,012 002
Vorrat zu Jahresende	614.539*)
Insgesamt	1,626.541

*) Vorrat an Rohöl 485.401
„ „ raffiniertem Öl 128.530
„ „ Erdgasbenzin 608
Zusammen 614.539

Die Verarbeitung und den Absatz der Mineralölmengen in U. S. A. im Jahre 1928 gibt die nachfolgende Tabelle wieder:

Mineralölerzeugnis	Verarbeitung bzw. Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Vorrat	Inlandsabsatz
	in je einer Menge von 1000 Faß				
Rohöl	912.831	79.583	18.973	—	—
Benzin	377.183	4.296	53.797	33.066	327.932
Leuchtöl	60.156	204	22.066	9.001	37.008
Gas- u. Heizöl	425.555	7.268	44.462	—	—
Schmieröl	34.659	13	11.055	8.340	23.137
Paraff. (1000 Pf.)	630.144	24.748	391.623	110.344	303.563

Von der Gesamtwelterzeugung an Mineralölen aller Art im Jahre 1928 entfallen auf den Kopf der Bevölkerung — gerechnet in den wichtigsten Ländern der Welt — folgende Mengen:

U. S. A.	840 Liter
Kuba	360 „
England	117 „
Frankreich	46 „
Belgien	41 „
Italien	18 „
Deutschland	11 „

Deutschland hat im Jahre 1928 insgesamt 1,850.000 t Mineralöl im Werte von rund 240,000.000 Mark eingeführt und etwa 90.000 t Rohöl im Werte von rund 11,000.000 Mark gefördert. In inländischen Betriebsanstalten wurden aus in- oder ausländischen Mineralölstoffen hergestellt:

Benzine	etwa 240.000 Tonnen
Leuchtöle	„ 4.000 „
Gas- und Treiböle	„ 50.000 „
Schmieröle	„ 250.000 „
Paraffin und Vaseline	„ 11.000 „
Erdölasphalt, Goudron, Erdölpech und Erdölkoks	„ 50.000 „

Die vorstehend bezeichneten Mengen sind auch restlos im Inland abgesetzt worden oder haben eine Ausfuhr nach dem Ausland gefunden. Bisher ist bekannt geworden, daß Deutschlands Einfuhr im Jahre 1928 betragen hat an:

Benzin	860.000 Tonnen
Roherdöl	52.000 „
Schmieröl	528.000 „
Gasöl	310.000 „
Leuchtöl	130.000 „

Die Bestrebungen, Deutschland von der Einfuhr ausländischer Mineralöle unabhängig zu machen, haben insbesondere nach Beendigung des Krieges an Umfang gewonnen. Es ist bekannt, daß man um künstliche Kohlenwasserstoffe zu schaffen, das Spalt- oder Verkokungsverfahren bei der Aufbereitung von Braun- und Steinkohle eingeführt hat. Je nach der Höhe der zur Spaltung benutzten Temperatur unterscheidet man entweder eine Hochtemperaturverkokung, bei der man Temperaturen über 1000° auf die in geschlossenen Gefäßen liegende Kohle einwirken läßt, oder eine Tieftemperaturverkokung (oder Schwelung), bei der man mit der Temperatur nicht über 450° hinausgeht. Das Hochtemperaturverfahren, das in Kokereien und Gas-

anstalten seit langem angewendet wird, liefert nur eine bescheidene Ausbeute an Ölen, nämlich das Benzol und das aus dem abfallenden Kokereiteer gewonnene sonstige Teeröl. Bessere und größere Mengen Öl ergibt die Tieftemperaturverkokung (Schwelung), bei der man aus dem abfallenden sogenannten Urteer durch Destillation Benzin, Heiz-, Treib- und Schmieröle erhalten kann. Gemeinsam ist allen beiden Spaltverfahren, daß die abfallenden Öle nur Nebenerzeugnisse sind und daß die Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren in erster Linie von der Absatzmöglichkeit des übrig bleibenden festen Rückstandes, des Kokses, abhängt, der etwa 70% oder mehr der verkokten Kohle ausmacht.

Mit Rücksicht auf diese Mängel des Spaltverfahrens hat man nach anderen Umwandlungsverfahren von Kohle und Öl ausgeschaut: einmal nach solchen, bei denen die Umwandlung der Kohle unmittelbar durch Anlagerung von Wasserstoff an die Kohle bei hohem Druck und mittlerer Temperatur geschieht, und die daher zweckmäßig als eine Hydrierung der Kohle bezeichnet werden, das andere Mal nach solchen, bei denen die Kohle erst vollständig in Gas verwandelt wird, und bei denen dann erst die Gase mittels geeigneter Katalysatoren in flüssige Kohlenwasserstoffe umgewandelt werden, Verfahren, die man zweckmäßig als indirekte Umwandlungsverfahren bezeichnen könnte. Zu den Hydrierungsvefahren gehört das Bergin-Verfahren von Professor Bergius in Heidelberg, das in den Bergin-Werken in Rheinau bei Mannheim ausgeführt wird, und das die pulverisierte, in Teeröl aufgeschwemmte Rohkohle mittels Wasserstoffeinwirkung bei 150 Atmosphären und 450—470° C etwa zur Hälfte in Öl verwandelt. Nach Angaben von Bergius sollen aus einer Tonne durchgesetzter trockener Rohkohle etwa 150 kg Benzin, 200 kg Diesel- und Imprägnieröl, 66 kg Schmieröl und 60 kg Heizöl entstehen. Ihrer chemischen Natur und ihrer Entstehung nach sind jedoch Berginöle keine eigentlichen Erdölkohlenwasserstoffe, sondern nur sogenannte gekrackte, d. h. durch erhöhten Druck zersetzte Teeröle. Bisher hat sich das Bergin-Verfahren in Deutschland noch nicht durchgesetzt. Eine Großanlage für das Verfahren ist noch nicht hergestellt worden, weil die Kosten zu erheblich sind und die Rentabilität der Anlage nicht gewährleistet erscheint.

Bei den indirekten Umwandlungsverfahren unterscheidet man Hochdruckverfahren und Verfahren bei gewöhnlichem Druck. Zu den Hochdruckverfahren gehört das Methanolverfahren der I. G. Farbenindustrie in Frankfurt a. M. und das Syntholverfahren von Prof. Fischer in Essen-Mühlheim. Gemeinsam ist beiden Verfahren, daß sie zunächst die Kohle restlos vergasen, d. h. durch Überleiten von Wasserdampf über glühende Kohle in ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff (Wassergas) überführen, um dann diese Gase in flüssige Kohlenwasserstoffe zurückzuverwandeln. Bei beiden Verfahren spielen hierbei die Katalysatoren die wesentlichste Rolle. Je nach der Art der benutzten Katalysatoren — bei dem Methanolverfahren hauptsächlich Zinnoxyd mit geeigneten Zusätzen, bei dem Syntholverfahren die Metalle der Eisengruppe mit laugenhaften Zusätzen — erhält man den Methylalkohol oder ein Gemisch von höheren Alkoholen mit Säuren und flüssigen Kohlenwasserstoffen, die man durch weitere Destillation in künstliche Benzine verwandeln kann. Wesentlich ist bei beiden Verfahren die Reinheit des benutzten Wassergases, da sonst die Wirksamkeit des Katalysators gehemmt wird.

So wichtig auch diese Hochdruckverfahren sein mögen, so kranken sie noch an den hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der dafür benötigten Hochdruckapparate mit ihren besonderen Materialien. Diesen Mißständen sucht Professor Fischer zu begegnen, der die Synthese von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Wassergas bei gewöhnlichem Druck, also ohne Hochdruckapparate, vollziehen will. Seine Erfindung ist hauptsächlich von der Aktiengesellschaft für Kohleverwertung in Essen finanziert und soll aus einer Tonne Koks etwa 200 kg Öle liefern, also ein Ergebnis, das bei nicht zu niedrigen Ölpreisen wohl rentabel sein könnte. Entscheidend für sein Verfahren wird die Frage der Katalysatorenherstellung in der Zukunft sein. Praktische Versuche im Großbetrieb werden augenblicklich in Duisburg-Meiderich vorgenommen, wo indessen eine vor kurzem stattgefundene Explosion die Inbetriebnahme der Anlage verzögert hat.

Für die Versorgung Deutschlands mit künstlichen Kohlenwasserstoffen kommt mithin praktisch zurzeit nur die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft in Betracht, die in ihren Anlagen in Leuna und in Ludwigshafen a. Rh. das katalysatorische Hydrierungsverfahren im Großbetriebe angewendet und weiter vervollkommnet hat. Nach Angabe von maßgebender Seite sind diese Anlagen im vergangenen Jahre für eine jährliche Kapazität für 70.000 t eingerichtet gewesen und haben dem deutschen Markt im Jahre 1928 30.000 t künstliche Kohlenwasserstoffe — in der Hauptsache Benzin — zugeführt. Für das Jahr 1929 ist eine wesentliche Vergrößerung der Anlage und damit auch des Absatzes an künstlichen Kohlenwasserstoffen in Aussicht genommen. Man spricht hierbei von 100.000 bis 250.000 t. Daß die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft an eine wesentliche Vergrößerung ihrer Kohleveredlungsanlagen denken kann, dürfte aus dem Abkommen hervorgehen, das sie Anfang Mai d. J. mit der Standard Oil-Gruppe abgeschlossen hat. In diesem Abkommen hat die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft der Standard Oil Co. of New Jersey eine Lizenz auf das katalytische Hydrierungsverfahren eingeräumt, damit sie es zur Verbesserung oder Ergänzung ihrer bisherigen Verfahren und damit zum Zwecke der Gewinnung von hochwertigen, niedrig siedenden Ölen in ihren Rohölraffinationsbetrieben allgemein einführen kann.

Mit diesem katalytischen Hydrierungsverfahren, das man als Hochdruck- oder Hochtemperaturverarbeitung von Rohölen usw. unter Hinzufügung von Wasserstoff und unter Anwendung verschiedener Katalysatoren beschreiben kann, hat es folgende Bewandtnis:

Während das jetzige Krackverfahren darin besteht, einen Teil der Schweröle durch Leichtöle zu

ersetzen, wobei die Schweröle verloren gehen, erbringt das neue Verfahren Benzin und eine Anzahl anderer Erzeugnisse, die sämtlich leichter sind als das Ursprungsmaterial. Bei einer Verarbeitung von 100 kg Heizöl oder sonstigen Erdölerzeugnissen werden 100 Faß Reinbenzin, die keiner oder fast keiner Nachbehandlung bedürfen, erhalten. Überdies wird die Bildung von Koks, die dem Krackverfahren eigentümlich ist, vermieden. Auch wird die Vergasung beschränkt, so daß ein ungestörter Prozeßverlauf ermöglicht ist. Endlich wird dem Verfahren große Elastizität hinsichtlich der zu gewinnenden Erzeugnisse — Benzin, Leucht- und Schmieröl usw. — nachgeübt. Da bei dem neuen Verfahren die den wirtschaftlichen Bedarf weit übersteigende Schwerölgewinnung ausgeschaltet wird, ist nicht zu leugnen, daß es für die Zukunft erhebliche Bedeutung gewinnt, vorausgesetzt, daß das Verfahren nicht allzu teuer arbeitet und damit die gewonnenen Erzeugnisse einem vorteilhaften Durchschnittspreis zuführt. Aus diesen Erwägungen heraus hat sich die Standard Oil-Gruppe bereit erklärt, in Baton Rouge eine Großversuchsanlage zu errichten. Sie gewährt der I. G. Farbenindustrie als Gegenleistung eine größere Geldsumme, die es der Gesellschaft auch ermöglichen soll, die Beschaffenheit ihres künstlichen Benzins (des sogenannten deutschen Benzins) zu verbessern, damit es den Anforderungen der mit hohen Kompressionsgraden ausgestatteten Automobilmotoren entspricht. Eine Folge dieses Abkommens soll sein, daß die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft zugunsten ihres Kunstbenzins den Vertrieb von Motalin, d. h. des durch Zusätze von Eisenkarbonyl klopffest gemachten ausländischen Benzins vermindert. Ob sich alle diese Absichten in der Zukunft werden verwirklichen lassen, muß abgewartet werden. Über einen Punkt kann allerdings kein Zweifel bestehen: wenn einmal der deutsche Markt mit einheimischen Benzinen vollständig versorgt werden könnte, dann muß Deutschland — auch aus Valutagründen — auf jegliche Einfuhr ausländischer Benzine verzichten. Voraussetzung für die künftige Einstellung der ausländischen Benzinzufuhren müßte allerdings sein, daß der Preis des inländischen Kunstbenzins nicht höher ist als der des ausländischen mit ihm im Wettbewerb stehenden Erzeugnisses zuzüglich Fracht und Zoll.

Daß gerade der Standard Oil-Konzern an dem Hydrierungsverfahren der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Interesse genommen hat, erklärt sich aus folgendem:

Die Standard Oil hat bereits in einer kleinen Versuchsanlage in Louisiana durch die Anwendung des I. G.-Prozesses festgestellt, daß 100% Benzin aus Rohöl gewonnen werden können gegen 35 bis 40% unter Anwendung der in Amerika üblichen Krackverfahren. Es wird aber angenommen, daß sich bei einer größeren Anlage eine größere Wirtschaftlichkeit des an sich teueren I. G.-Verfahrens ergeben wird. Kenner der amerikanischen Petroleumindustrie glauben deshalb, daß die Hydrierung zum Zwecke der Erhaltung der Weltrohölreserven allgemein in Gebrauch kommen wird, um schließlich alle anderen Methoden der Ölraffinierung zurückzudrängen. Erweist sich die Großanlage als wirtschaftlich, so hätte dadurch der Standard Oil-Trust die Möglichkeit, trotz der in Amerika neuerdings stark propagierten Ölrestriktion die Benzinproduktion zu erhöhen. Ob diese Ölrestriktion Wirklichkeit werden wird, darüber sind die Meinungen geteilt. Die Maßnahmen, die auf diesem Gebiete vorgenommen oder erörtert worden sind, beziehen sich auf folgendes:

In Amerika ist in den letzten Jahren ein erheblicher technischer Fortschritt in der Gewinnung und Bearbeitung des Rohöls zu verzeichnen gewesen. Die Erbohrung tieferer Ölschichten, die bessere Nutzbarmachung der in den erdölführenden Schichten enthaltenen Erdgasmengen, die Verwendung von Luft-, Gas- und Dampfdruckverfahren in der Förderung haben die rationellere Ausbeute der Vorkommen und die Erzielung höherer Ausbeute je Sonde ermöglicht. Dies gilt namentlich für die verbesserte Tiefbohrtechnik, die die Erschließung tiefer gelegener Ölhorizonte mit außerordentlich günstigen Produktionsergebnissen zu Wege gebracht hat. Ein Vergleich der Ergebnisse der neuen Bohrungen in den letzten Jahren macht diesen neu erschlossenen Ölreichtum besonders ersichtlich.

Jahr	Erbohrte Sonden	Davon produktiv	Anfangsförderung insgesamt in Faß	Anfangsförderung je Sonde in Faß
1924	21.894	14.771	3,255.491	221,0
1925	25.623	16.558	4,300.356	260,0
1926	29.319	19.013	3,683.787	193,7
1927	24.143	14.442	4,918.197	340,4
1928	22.331	12.526	8,365.778	667,9

Nicht minder stark haben technische Verbesserungen in der Rohölverarbeitung die Lage der amerikanischen Erdölwirtschaft beeinflußt. Die vermehrte Anwendung des Krackverfahrens hat zu einer Steigerung der Benzinausbeute je Einheit verarbeiteten Rohöls geführt, wodurch der wachsende Benzinbedarf durch eine relativ geringe Rohölmehrverarbeitung befriedigt werden konnte. Würde der heutige Benzinbedarf unter Anwendung der früheren Arbeitsmethoden gedeckt werden müssen, so wäre hierzu weit mehr als das Doppelte der Rohölmengen erforderlich, die heute der Benzingewinnung als Rohstoff dient. Der Tiefstand der Preise für Heizöl, das in verstärktem Maße zu Krackzwecken Verwendung findet, ist ferner in der Richtung weiterer Rohölersparnis ein ebenso wichtiger Faktor wie die zunehmende Erzeugung von Erdgasbenzin, das bereits 10—11% des gesamten amerikanischen Kraftstoffbedarfes deckt. Da der steigende Weltverbrauch an Betriebsstoffen keinen genügenden Ausgleich für die erhöhte Benzinausbeute bietet, war die Petroleumindustrie der Vereinigten Staaten vor die Wahl zwischen niedrigeren Preisen oder Radikalmaßnahmen zur Einschränkung der Rohölgewinnung gestellt. Es kam hinzu, daß die immer größer werdende Überproduktion zu unwirtschaftlicher Lagerhaltung zwingt. Da trotz der erheblichen Vorräte ein Wettbohren nach Erdöl in den Vereinigten Staaten festzustellen war, und die Frage des Raubbaues der amerikanischen Erdöllager auch in der Tages- und

Fachpresse lebhaft erörtert wurde — interessant ist, daß hierbei auch die Verluste erörtert wurden, die das Land pro Kopf der Bevölkerung durch die Überproduktion erlitten und die im Jahre 1927 zwischen 5 und 88 Dollar pro Kopf und Jahr geschwankt haben sollen (vereinzelt ist behauptet worden, daß die Ölländer im Jahre 1927 für eine Ölmenge, die um 125 Millionen Faß größer war als 1926, über 250 Millionen Dollar weniger an Geld erhalten hätten) —, zeigte auch die amerikanische Regierung ein Interesse an einer Erhaltung der amerikanischen Mineralölindustrie, die am zweckmäßigsten durch eine Drosselung der Erdölerzeugung praktisch verwirklicht werden sollte. Freilich waren die Wege, auf denen man dieses Ziel erreichen konnte, verschieden. Das Amerikanische Petroleum-Institut in New York, dem etwa 90% aller Erdölindustriekreise Amerikas angehören, wünschte eine Herabminderung der Förderung aller Bohrungen auf die Durchschnittserzeugung des Jahres 1928, d. h. auf eine Fördermenge von insgesamt $2^1/_2$ Millionen Faß täglich, während das amtliche Federal Oil Conservation Board nur die Anlage neuer Bohrungen verhindern wollte. Bekannt ist, daß Präsident Hoover acht Tage nach seinem Amtsantritt eine Verordnung ergehen ließ, derzufolge keine weiteren Verträge für die Erdölförderung auf Bundesgelände abgeschlossen werden sollten, um einer Erschöpfung der Bodenvorräte vorzubeugen.

Auf einer am 11. Januar 1929 in St. Louis abgehaltenen Vorstandssitzung des Amerikanischen Petroleum-Institutes wurde deshalb zunächst die Einsetzung einer Studienkommission für die in Aussicht genommene Produktionseinschränkung beschlossen. Auf Grund der Berichte dieser Kommission wurde in einer weiteren Versammlung in Houston am 15. März 1929 eine Herabsetzung der amerikanischen Erzeugung für die Zeit vom 1. April 1929 an auf die Durchschnittserzeugung des Vorjahres beschlossen.

Weiter wurde beschlossen, den Einschränkungsplan dem 1924 gegründeten Federal Oil Conservation Board zur Billigung vorzulegen. Nach dessen Gutheißung sollte der Plan den für die Produktionseinschränkung zuständigen Stellen in den einzelnen Staaten von U. S. A. bekanntgegeben werden und danach in Kraft treten, vorausgesetzt natürlich, daß die einzelnen Staaten diese Schritte billigen würden. Weiter wurde vereinbart, eine ständige Organisation im Amerikanischen Petroleum-Institut für die Durchführung der Beschlüsse vorzuschlagen.

Die erwähnte Konferenz der Leiter des Amerikanischen Petroleum-Institutes hat am 27. März 1929 in New York stattgefunden. Nach langen Debatten wurde über alle Punkte eine Einigung erreicht und das Houstoner Programm als Grundlage der Produktionsstabilisierung angenommen. Trotzdem konnte infolge juristischer Schwierigkeiten von der in Aussicht genommenen allgemeinen Produktionseinschränkung keine Rede sein. Lediglich Kalifornien hat diese Produktionseinschränkung zur Tat werden lassen durch ein Gesetz, das für die Zeit vom 1. September 1929 an die Erteilung von Erlaubnisscheinen zum Schürfen nach Öl, Gas und Mineralien auf staatlichem Strand- oder Uferland verbietet (Assembley Bill Nr. 35).

Da eine freiwillige Erzeugungsbeschränkung für die Zeit vom 1. April 1929 ab nicht zu verwirklichen war, erging vom Präsidenten Hoover an die Gouverneure der amerikanischen Ölstaaten eine Einladung zur Besprechung der Lage und der Möglichkeit des Abschlusses eines „compact", d. h. eines zwischenstaatlichen, vom Kongreß zu billigenden Vertrages der Einzelstaaten über eine gleichlautende „conservation" (Gesetzgebung). Diese Konferenz hat am 10. Juni 1929 in Colorado Springs bei Los Angeles stattgefunden, jedoch wiederum zu keiner Lösung geführt. Die Konferenz hat lediglich eine Kommission eingesetzt, die die Unterlagen für weitere Verhandlungen prüfen soll. Die Schwierigkeiten der gegenwärtigen Situation liegen eben darin, daß es einerseits ein absolut wirksames Mittel freier Unternehmerinitiative gar nicht gibt, um die Förderung auf ein erträgliches Maß herabzudrücken, und anderseits die Ölproduzenten auf keinen Fall Zwangsmaßnahmen nach dem Vorschlag des Federal Oil Conservation Board zulassen wollen, die, bei einigen Erleichterungen der Antitrustgesetze, eine kooperative Ausbeutung des Ölpools unter staatlicher Einflußnahme vorsehen. Die Frage, ob in der amerikanischen Erdölindustrie die freie Wirtschaft oder der gesetzliche Zwang die Oberhand gewinnen werden, steht heute zur Entscheidung. An der Lösung der Mineralrestriktionsfrage würde wohl auch Deutschland beteiligt sein, wenngleich sich hier noch nicht übersehen läßt, welche rechtliche Grundlage man für eine Einschränkung der Erdölproduktion finden müßte. Insbesondere würde hierbei das neue preußische Gesetz über einen erweiterten Staatsvorbehalt zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle und Erdöl vom 22. Juli 1929 eine Rolle spielen.

Bei den Beratungen in Colorado Springs hat man sich auch mit den englischen Mineralölindustriellen geeinigt, daß eine Einschränkung der Erdölförderung in London zu beraten und dort das Programm für die nächsten Jahre festzusetzen wäre. Diese Konferenz hat Anfang Juli 1929 stattgefunden, ohne daß über das Ergebnis dieser Beratungen ein endgültiger Bericht herausgegeben worden ist. Soviel die Tageszeitungen haben erkennen lassen, haben sich die auf der Konferenz vertretenen Konzerne dahin geeinigt, das Jahr 1928 als das Normaljahr für die künftige Erdölproduktion festzulegen. Gleichzeitig hat man die Marktgebiete der einzelnen Verkaufsgesellschaften genau festgelegt. Sie dürfen dort über die Ziffern des Jahres 1928 hinaus nur soviel verkaufen, als es dem natürlichen Marktzuwachs entspricht. Man hofft mit diesem Abkommen, das zunächst nur für zwei Jahre Geltung haben soll, zu einer Stabilisierung des Weltpetroleummarktes zu kommen.

Personales.

Am 27. Dezember 1929 feierte Paul Alwin Mittasch, einer der bedeutendsten Pioniere der modernen chemischen Technik, in Ludwigshafen seinen 60. Geburtstag.

Mittasch ist bekanntlich bei der Entwicklung der Ammoniaksynthese durch die Badische Anilin- und Soda-Fabrik eine entscheidende Rolle zugefallen.

Die bei der anorganischen Katalyse gewonnenen Erkenntnisse übertrug dann Mittasch in den Jahren 1913 und 1914 auf die großtechnische Synthese organischer Verbindungen. Auch bei ihrer Gewinnung leisteten Beimischungen, wie z. B. Magnesiumoxyd, Tonerde, Chromoxyd, zu den eigentlichen Katalysatoren ausgezeichnete Dienste, so daß viele Aufgaben der modernen chemischen Technik erst durch diese von Mittasch geschaffenen „Mischkatalysatoren" wirtschaftlich befriedigend lösbar wurden. Die künstliche Herstellung des für viele industrielle Zwecke in größtem Maßstabe gebrauchten Methanols war die erste Frucht der großangelegten Versuche zur katalytischen Herstellung organischer Verbindungen aus Kohlenoxyd-Wasserstoffgemischen unter Druck mit Hilfe von die Reaktion erleichternden und beschleunigend wirkenden Stoffgemischen.

Von 1918 bis jetzt steht Mittasch als Direktor an der Spitze des weltbekannten Forschungslaboratoriums der I. G. Farbenindustrie A.-G. in Oppau. Unter den dort ausgeführten Arbeiten ist die fabrikatorische Ausarbeitung des Eisencarbonyls $Fe(CO)_5$ sehr beachtenswert. Das Eisencarbonyl selbst dient bekanntlich in größeren Mengen als Zusatz zu klopfenden Benzinen (Motalin der I. G.); schon 0,1% können die Klopfwirkung völlig aufheben.

*

Herr Professor Dr. Stanislaw von Pilat der Technischen Hochschule in Lwów, ist kürzlich aus Tokio zurückgekehrt, woselbst er im Auftrag der polnischen Regierung am Welt-Ingenieur-Kongreß teilgenommen hat. Bei dieser Gelegenheit hat Herr Prof. Dr. von Pilat auch die japanische Mineralölindustrie genau studiert und einige japanische Mineralölraffinerien besichtigt.

*

(mw.) Herr Alex. Dietzius, langjähriger Direktor der Mineralölraffinerie in Jaslo (Polen) hat vom 1. Dezember 1929 an die Leitung der Fabriken der Salz- und Pottaschegruben in Kalusz übernommen.

*

Herr Max Theodor Hayn, Seniorchef und Mitinhaber der Firma Jencquel & Hayn, Hamburg, ist im Alter von 69 Jahren gestorben. Die Firma wird von dem bisherigen Teilhaber Philipp M. Hayn in unveränderter Weise weitergeführt. Herr Max Theodor Hayn fungierte seinerzeit auch als Vorsitzender des Arbeitgeberverbandes für Mineralölindustrie und -handel e. V., Hamburg-Unterelbe.

Im Alter von 65 Jahren ist am 26. Dezember 1929 Herr Max Lew, Direktor der Naphta-Industrie und Tankanlagen A.-G. (Nitag) in Berlin gestorben. Direktor Lew galt als hervorragender Kenner des Ölgeschäftes und seiner internationalen Zusammenhänge.

*

Herr Dr. Constant Heymans, Berlin-Hermsdorf, ist im Alter von 53 Jahren an einer Grippe plötzlich gestorben. Dr. Heymans hat sich als Fachschriftsteller auf dem Gebiete der Erdölindustrie einen bekannten Namen geschaffen. In letzter Zeit ist ein Buch von ihm erschienen mit dem Titel „L'Allemagne sous le Signe du Pétrole". Er war auch Mitarbeiter französischer Fachblätter.

*

Prof. Dr. phil. Erich Harbort, Ordinarius an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg und Vorsteher des Lagerstätten-Institutes der dortigen Abteilung für Bergbau, ist in Berlin-Dahlem gestorben. Harbort, der ein Alter von 51 Jahren erreichte, war kürzlich im Dienste deutscher Wissenschaft und Technik nach dem tropischen Südamerika gereist, um der deutschen Wirtschaft neue Rohstoffquellen zu erschließen. Schon bei seiner Rückkehr kränkelte er, und dem schweren Fieber, das er sich in den Tropen geholt hat, ist er nun erlegen. Harbort unterrichtete an der Hochschule über Lagerstättenkunde: er las über Salze, Kohlen, Kohlenwasserstoffe und Erzlagerstätten, und der Erschließung neuer Lagerstätten galt auch die Reise, deren Folgen er erlegen ist.

*

Herr Dr. Richard Lichtenstern der „Brema" A. G. (Wien) mußte sich kürzlich im Sanatorium Dr. Loew einer überaus schweren Operation unterziehen. Trotzdem die Genesung fortschreitet, wird er sich noch voraussichtlich längere Zeit jeder beruflichen Tätigkeit enthalten müssen.

*

Herr Dr. Charles Strohl, Generaldirektor der „Limanowa-Silva Plana" in Boryslaw, ist erkrankt und hat einen längeren Urlaub angetreten, welchen er in einem Sanatorium in Davos (Schweiz) verbringen wird. Mit Rücksicht auf seinen gesundheitlichen Zustand ist es noch fraglich, ob Herr Dr. Strohl seinen Wirkungskreis in Boryslaw wieder aufnehmen wird.

*

(*) John D. Rockefeller der Dritte, der Sohn von John D. Rockefeller junior, ist, wie uns aus New York berichtet wird, am 2. Dezember 1929 im Geschäftsgebäude Broadway 26 in die Geschäfte eingeführt worden. Er wird ein Jahr in verschiedenen Abteilungen der Standard Oil Company of New Jersey sich beschäftigen und dann soll entschieden werden, welcher Abteilung der jetzt 23jährige „John D. III" sich zunächst widmen soll.

Verarbeitung und Verteilung.

Deutschlands Mineralölhandel im November 1929.

D) Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe.

239a—h) Mineralöle und Rückstände.

239a) Schmieröle, mineralische (Lubrikating-, Paraffin-, Vaselin-, Vulkanöl usw.).

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Nov.	Januar bis Nov.
	In 100 Kilogramm	
Einfuhr	**1,947.529**	**6,241.571**
Vorjahr	*259.659*	*4,718.697*
Wert in 1000 RM.	26.012	95.406
Rückwaren	—	2
Veredelungsverkehr	1,786.899[1])	4,237.013
Zollfrei (Schiffbau)	21	990
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	26.391	42.637
„ (tarifmäßig)	8.276	75.131
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	2.484	49.121
Zollsatz 2 RM.	4.688	44.154
„ 10 „	118.770	1,792.507
„ 30 „	—	16
Belgien	549	17.581
Großbritannien	513	4.342
Lettland	917	6.051
Rumänien	36.043	70.758
Rußland	199.496	1,166.790
Schweden	92	950
Tschechoslowakei	1.540	35.915
Mexiko	733.091	736.629
Venezuela	161.100	1,238 092
Ver. Staaten v. Amerika	394.791	2,393.027
Übriges Amerika	418.338	564.603
Ausfuhr	*)**59.954**	*)**706.081**
Vorjahr	*)*28.070*	*)*595.224*
Wert in 1000 RM.	1.967	22.928
Rückwaren	—	5
Veredelungsverkehr	59.327	695.102
Saargebiet	—	2 594
Belgien	1.207	8.446
Bulgarien	—	4.125
Dänemark	1.448	24.133
Danzig	465	4.492
Finnland	2.697	37.154
Frankreich	[2])797	7.168
Griechenland	515	4.409
Großbritannien	9.580	109,172
Irischer Freistaat	—	4.051
Italien	3.640	22.124
Jugoslawien	—	1.654
Lettland	1.312	5.335
Luxemburg	6	235
Niederlande	5.056	72.012
Norwegen	1.724	18.214
Österreich	1.859	15.018
Polen (ohne P. O. S.)	330	2.073
Poln. Oberschlesien	114	467
Portugal	528	9.625
Rumänien	862	7.429
Schweden	7.750	71.620
Schweiz	1.705	28.207
Spanien	1.699	18.034
Tschechoslowakei	3.610	32.868
Ägypten	556	8.628
Kanarische Inseln	29	1.612
Brit.-Indien	1.626	89.979
China	1.460	5.291
Japan	1.843	13.167
Niederländisch-Indien	454	2.715
Türkei	122	2.980
Übriges Asien	—	2.453
Argentinien	834	12.243
Ver. Staaten v. Amerika	1.968	22.301
Austral. Bund	154	4.367

239b) Erdöl, roh; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher, flüssiger.

Einfuhr	**13.452**	**790.330**
Vorjahr	*64 226*	*478.597*
Wert in 1000 RM.	109	6.3[illegible]
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[1]) 12.187	[1])783.610
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	5	9
„ (tarifmäßig)	—	296
Zollsatz 6 RM.	1.260	6.415
Rumänien	—	20.579
Mexiko	—	380.115
Venezuela	—	340.034
Ver. Staaten v. Amerika	13.368	49.271

239c) Schwerbenzin; Putzöl; Patentterpentinöl.

Einfuhr	**106.596**	**2,318.640**
Vorjahr	*169.818*	*1,414.447*
Wert in 1000 RM.	1.860	40.928
Veredelungsverkehr	[1]) 35.278	[1])882.835
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	4	212
„ (tarifmäßig)	5.684	63.839
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	336
Zollsatz 1,50 RM.	—	1.641
„ 2 „	2.089	32.992
„ 6 „	63 541	1,336.785
Belgien	299	4.858
Großbritannien	1.494	20.603
Rumänien	22.145	453.526
Rußland	48.011	852.922
Brit.-Indien	5.367	76.875
Niederl.-Indien	4.987	81.365
Persien	261	8.811
Mexiko	—	97.519
Venezuela	22.415	278.902
Ver. Staaten v. Amerika	1.617	442.171
Ausfuhr	**1.893**	**23.207**
Vorjahr	*1.571*	*15.655*
Wert in 1000 RM.	54	721
Veredelungsverkehr	1.883	23.094
Schweden	350	3.279
Schweiz	514	6.294

239d) Gasöl (außer Leuchtöl [239e]).

Einfuhr	**278.775**	**3,483.578**
Vorjahr	*276.212*	*2,917.821*
Wert in 1000 RM.	2.118	25.032
Veredelungsverkehr	[1])58.047	[1])238.689
Zollfrei (Schiffbau)	532	24.111
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	47.196	328.292
„ (tarifmäßig)	6.164	56.247
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	7.981	35.385
Zollsatz 1,50 RM.	136.755	2,308.589
„ 2,00 „	1.246	19.208
„ 6,00 „	20.737	465.895
„ 10,00 „	117	7.162
Rumänien	1.526	54.475
Rußland	15.165	223.832
Tschechoslowakei	1.179	34.363
Niederländisch-Indien	—	16.289
Mexiko	—	18.689
Übriges Britisch-Amerika	8.659	95.361
Venezuela	100.789	815.626
Ver. Staaten v. Amerika	149.913	2,189.959
Ausfuhr	**68.620**	*)**83.541**
Vorjahr	*193*	*697*
Wert in 1000 RM.	204	404
Veredelungsverkehr	68.620	83.347
Irischer Freistaat	—	10.349

239e) Erdöl, gereinigt (Leuchtöl).

Einfuhr	**88.818**	**1,436.603**
Vorjahr	*83.790*	*1,185.554*
Wert in 1000 RM.	975	15.768
Veredelungsverkehr	[1]) 5.015	[1])41.753
Zollfrei (Schiffbau)	—	7
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	365	3 868
„ (tarifmäßig)	1.035	5.928
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	50	5.221
Zollsatz 2 RM.	2.059	8.737
„ 6 „	80.294	1,371.089

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — [1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafen-Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Einschl. Elsaß-Lothringen.

Rumänien	10.396	97.319
Rußland	2.737	18.836
Tschechoslowakei	—	—
Persien	21.818	338.893
Ver. Staaten v. Amerika	51.398	967.958
Ausfuhr	*)649	*)1.114
Vorjahr	*38*	*155*
Wert in 1000 RM	12	26
Veredlungsverkehr	649	1.024

239f) Rohbenzin.

Einfuhr	115.169	880 359
Vorjahr	*162.092*	*1,844.023*
Wert in 1000 RM.	1.657	12.374
Veredelungsverkehr	[1])115.026	[1])878.807
Zollfrei (tarifmäßig)	—	152
Zollsatz 6 RM.	143	1.400
Rumänien	143	55.443
Niederl.-Indien	11.384	112.620
Persien	—	—
Mexiko	507	87.899
Peru	1.500	23.632
Venezuela	25.562	229.438
Ver. Staaten v. Amerika	48.966	344.019
Ausfuhr	—	—
Vorjahr	—	*31*
Wert in 1000 RM.	—	—
Veredelungsverkehr	—	—

239g) Benzin, Gasolin, Ligroin, Petroleumäther u. sonst. a. n. g. leichte gereinigte Mineralöle.

Einfuhr	421.672	6,967.079
Vorjahr	*187.883*	*4,615.376*
Wert in 1000 RM.	7.016	114.096
Rückwaren	—	3
Veredelungsverkehr	[1])269.000	[1])1,038.631
Zollfrei (Schiffbau)	—	5
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	59	840
„ (tarifmäßig)	5.111	110.989
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	390	1.750
Zollsatz 6 RM.	147.112	5,814.842
„ 20 „	—	19
Belgien	4.172	48.568
Rumänien	50.300	768.729
Rußland	15.021	495.923
Britisch-Indien	247	345
Niederl.-Indien	—	12.659
Persien	13.837	729.304
Mexiko	2.713	47.761
Peru	1.380	206.425
Venezuela	430	322.238
Ver. Staaten v. Amerika	332.868	4,328.029
Ausfuhr	*)4.335	*)43.882
Vorjahr	*10.469*	*45.928*
Wert in 1000 RM.	127	1.434
Veredelungsverkehr	4.114	42.029
Lettland	908	5.053
Portugal	—	1.786
Schweden	369	7.435
Schweiz	505	6.549
Tschechoslowakei	1.429	8.368
Franz. Marokko	—	1.545

239h) Braunkohlenteer-, Torf-, Schieferöl u. sonst. a. n. g. Mineralöle; teer-, pechartige, im Wasser nicht sinkende Rückstände (Heizstoffe); Harzöl; Mischungen, nicht unter 239c und 260 fallend.

Einfuhr	450.825	1,896.954
Vorjahr	*378.155*	*1,487.405*
Wert in 1000 RM.	2.375	9.958
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	299.626	591.954
Zollfrei (Schiffbau)	9	9

[1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	114.797	1,220.48
„ (Rückware)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	27
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	1.612	13.16
Zollsatz 6 RM.	—	27
„ 10 RM.	34.781	70.79
Rußland	8.668	56.47
Mexiko	34.596	49.08
Venezuela	299.736	1,405.10
Ver. Staaten v. Amerika	107.816	326.23
Ausfuhr	29.837	*)44.50
Vorjahr	*845*	*8.92*
Wert in 1000 RM.	142	42
Rückwaren	—	5
Veredelungsverkehr	29.032	36.80
Großbritannien	—	11

240a) Asphalt, fester; Asphaltsteine.

Einfuhr	33.366	513.74
Vorjahr	*27.066*	*557.31*
Wert in 1000 RM.	265	4.08
Rückwaren	—	—
Italien	14.065	284.07
Niederlande	—	11.82
Schweiz	5.056	45.16
Mexiko	—	37.86
Übr. Brit. Amerika	5.027	64.74
Ver. Staaten v. Amerika	3.752	40.08
Ausfuhr	12.223	298.70
Vorjahr	*)*19.055*	*)*155.68*
Wert in 1000 RM.	63	1.27
Rückwaren	—	15
Saargebiet	—	2.95
Dänemark	1.680	33.60
Danzig	18	6.51
Frankreich[2])	—	115.56
Großbritannien	3.944	55.54
Polen (ohne P. O. S.)	16	12.95
Polnisch-Oberschlesien	—	31

240b) Asphaltmastix, Asphaltkitt, Harz-, Holzzement.

Einfuhr	903	19.546
Vorjahr	*580*	*118.40*
Wert in 1000 RM.	17	191
Rückwaren	—	—
Ver. Staaten v. Amerika	121	1.662
Ausfuhr	33.322	*)307.802
Vorjahr	*26.092*	*)236.341*
Wert in 1000 RM.	215	1.944
Finnland	4.491	33.653
Großbritannien	10.884	76.854
Niederlande	1.167	19.612
Schweden	10.901	86.031
Tschechoslowakei	1.679	20.908

241. Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen; Montanwachsbitumen.

Einfuhr	955	15.134
Vorjahr	*1.217*	*15.595*
Wert in 1000 RM.	68	799
Rückwaren	—	25
Polen (ohne P. O. S.)	123	3.295
Ver. Staaten v. Amerika	405	10.170
Ausfuhr	*)5.845	*)42.744
Vorjahr	*2.614*	*)39.048*
Wert in 1000 RM.	261	2.043
Veredlungsverkehr	—	—
Danzig	—	—
Großbritannien	221	2.554
Ver. Staaten v. Amerika	4.399	27.078

243a) Pech (ohne Steinkohlenpech [244b]), Pechsatz. Schwarzwachs.

Einfuhr	2.508	37.859
Vorjahr	*2.447*	*40.598*
Wert in 1000 RM.	66	739
Tschechoslowakei	820	5.306
Vereinigte Staaten von Amerika	217	17.750

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

Ausfuhr	9.272	45.065
Vorjahr	*) *3.758*	*) *63.144*
Wert in 1000 RM.	207	1.546
Rückwaren	—	152
Veredlungsverkehr	648	3.843
Niederlande	185	2.820
Ver. Staaten v. Amerika	1.040	6.668

243b) Im Wasser sinkende, pechartige Rückstände von der Mineralöldestillation.

Einfuhr	64.430	1,778.355
Vorjahr	*48.961*	*2,313.188*
Wert in 1000 RM.	716	21.133
Saargebiet	130	8.810
Danzig	—	47
Frankreich	1.078	9.371
Großbritannien	6.647	105.911
Niederlande	1.052	103.858
Polen (ohne P. O. S.)	5.148	58.945
Polnisch-Oberschlesien	—	960
Rumänien	2.381	71.146
Mexiko	16.067	932.921
Ver. Staaten v. Amerika	30.705	454.344
Ausfuhr	*) 44.758	*) 259.223
Vorjahr	*11.763*	*135.312*
Wert in 1000 RM.	497	3.176
Rückwaren	—	249
Veredelungsverkehr	21.312	72.093
Saargebiet	732	8.238
Belgien	554	10.292
Danzig	—	5.872
Frankreich	†) 4.449	†) 58.375
Luxemburg	—	2.395
Österreich	2.507	11.991
Polen (ohne P. O. S.)	387	2.974
Polnisch-Oberschlesien	140	2.181
Schweiz	1.048	12.751
Spanien	1.966	9.506
Tschechoslowakei	11.346	69.471

243c) Teer aus erdpechhaltigem Schiefer; Braunkohlenteer; Torfteer; Holzteer, Dagget (Birkenteer).

Einfuhr	22.554	198.601
Vorjahr	*20.639*	*232.916*
Wert in 1000 RM.	490	3.259
Danzig	261	3.256
Polen (ohne P. O. S.)	360	11.251
Rußland	9.528	45.930
Schweden	609	5.079
Tschechoslowakei	11.735	126.511
Ausfuhr	1.014	19.384
Vorjahr	*1.023*	*22.554*
Wert in 1000 RM.	22	524
Rückwaren	—	155
Niederlande	289	5.961

243d) Ölgas- und Wassergasteer.

Einfuhr	1.091	7.540
Vorjahr	*14.811*	*19.271*
Wert in 1000 RM.	9	64
Ausfuhr	—	—
Vorjahr	—	*1.452*
Wert in 1000 RM.	—	—

In Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellte, in den freien Verkehr gesetzte Erzeugnisse.

	Im 3. Vierteljahr 1929	1928
Zollsatz 10 RM.:		
Schmieröle, mineralische	813.669	735.617
Erdöl, roh	—	167
Gasöl (außer Leuchtöl)	252	210
Rückstände, Harzöl, Mischungen	381	348
Zollsatz 6 RM.:		
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	142.486	202.988
Gasöl (außer Leuchtöl)	69.705	71.113
Erdöl, gereinigt	9.609	5.264
Rohbenzin	35.318	9
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	978.658	1,001.656
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—
Zollsatz 2 RM.:		
Schmieröle, mineralische	14.162	9.879
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	117.864	69.371
Gasöl (außer Leuchtöl)	12.481	7.388
Erdöl, gereinigt	100	4
Zollsatz 1,50 RM.:		
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	277	1.368
Gasöl (außer Leuchtöl)	291.610	171.062
Zollfrei unter Überwachung der Verwendung:		
Schmieröle, mineralische	8.907	9.233
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	209.409	163.822
Gasöl (außer Leuchtöl)	6.876	4.967
Erdöl, gereinigt	161	459
Rohbenzin	5.152	—
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	197.882	133.148
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—

E) Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle und Steinkohlenteerstoffe.

244a) Steinkohlenteer.

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Nov. In 100 Kilogramm	Januar bis Nov. In 100 Kilogramm
Einfuhr	16.145	275.399
Vorjahr	*29.035*	*199.176*
Wert in 1000 RM.	94	1.719
Rückwaren	124	269
Saargebiet	15.249	194.130
Belgien	—	9.234
Frankreich	†) —	†) 1.673
Polnisch-Oberschlesien	476	44.278
Ausfuhr	*) 149.492	*) 1,324.795
Vorjahr	*) *25.739*	*) *807.118*
Wert in 1000 RM.	1.131	10.859
Veredelungsverkehr	—	—
Saargebiet	2.040	19.788
Belgien	635	4.107
Dänemark	355	22.483
Danzig	36	2.773
Finnland	—	3.848
Frankreich †)	110.472	1,014.242
Luxemburg	1.248	13.103
Niederlande	21.061	49.891
Österreich	—	—
Polen (ohne P. O. S.)	451	27.583
Polnisch-Oberschlesien	3.808	27.063
Westpolen	—	—
Schweden	145	11.879
Schweiz	1.255	23.888
Tschechoslowakei	6.784	82.586
Algerien	—	—

244b) Steinkohlenpech.

Einfuhr	6.605	103.448
Vorjahr	*18.783*	*77.292*
Wert in 1000 RM.	28	526
Saargebiet	4.666	80.122
Frankreich	†) —	†) 4.055
Ausfuhr	*) 257.285	*) 1,780.026
Vorjahr	*) *151.204*	*) *1,083.255*
Wert in 1000 RM.	1.181	8.837
Saargebiet	—	129
Belgien	28.901	280.149
Frankreich	†) 183.844	†) 1,034.325
Elsaß-Lothringen	—	—
Niederlande	38.567	335.847
Schweiz	1.715	8.923
Spanien	—	47.303
Tschechoslowakei	415	8.555

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — †) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

245a) Steinkohlenteeröle, leichte (z. B. Benzol, Cumol); sogenannter Kohlenwasserstoff.

Einfuhr	154.574	1,535.358
Vorjahr	*135.767*	*1,488.708*
Wert in 1000 RM.	5.302	55.306
Rückwaren	—	247
Saargebiet	18.529	181.161
Belgien	23.836	286.748
Frankreich	†) 739	†) 7.075
Elsaß-Lothringen	—	—
Großbritannien	63	37.046
Luxemburg	—	439
Niederlande	7.092	111.504
Polen (ohne P. O. S.)	782	6.678
Polnisch-Oberschlesien	14.370	160.240
Westpolen	—	—
Rußland	231	16.717
Schweden	—	3 400
Tschechoslowakei	20.666	148.993
Ver. Staaten von Amerika	66.617	569.976
Ausfuhr	*)5.315	*)58.019
Vorjahr	*)*1.356*	*)*73.911*
Wert in 1000 RM.	185	1.819
Danzig	—	321
Großbritannien	—	—
Italien	597	3.693
Niederlande	381	2.841
Polen (ohne P. O. S.)	160	793
Polnisch-Oberschlesien	2.257	29.325
Westpolen	—	—
Schweiz	666	5.659
Türkei	—	—

245b) Steinkohlenteeröle, schwere (z. B. Anthrazen-, Karbolöl); Asphaltnaphtha.

Einfuhr	12.893	94.286
Vorjahr	*6.734*	*76.770*
Wert in 1000 RM.	102	1.153
Rückwaren	6	533
Saargebiet	2.819	37.892
Belgien	271	7.322
Frankreich	†) —	†) 12.943
Luxemburg	—	—
Elsaß-Lothringen	—	—
Niederlande	—	—
Ostpolen	—	—
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Ausfuhr	*)129.604	*)1,223.766
Vorjahr	*) *78.323*	*)*1,403.602*
Wert in 1000 RM.	1.490	15.831
Saargebiet	2.156	20.082
Belgien	4.312	39.008
Dänemark	—	—
Frankreich	†) 1.133	†) 11.670
Elsaß-Lothringen	—	—
Großbritannien	—	—
Italien	5.465	61.035
Lettland	—	20.612
Litauen (einschließlich Memelland)	—	6.750
Luxemburg	157	313
Niederlande	2.575	44.380
Norwegen	118	7.867
Österreich	1.413	9.359
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Westpolen	—	—
Rumänien	59	7.730
Schweden	1.904	44.055
Schweiz	634	7.892
Argentinien	104	5.640
Ver. Staaten von Amerika	108.895	912.828

249. Erdwachs (Ozokerit), gereinigt, Zeresin, in Blöcken usw.; Wachsstümpfe hievon.

Einfuhr	229	1.490
Vorjahr	*143*	*2.957*
Wert in 1000 RM.	25	244
Rückwaren	—	58
Veredelungsverkehr	—	—
Zollsatz 15 RM.	229	1.432
Ver. Staaten von Amerika	150	659
Ausfuhr	*)1.677	*)16.474
Vorjahr	*)*1.014*	*)*13.456*
Wert in 1000 RM.	264	2.647
Veredelungsverkehr	898	8.538
Belgien	183	1.992
Frankreich	†) 172	†) 1.782
Großbritannien	545	4.262
Italien	87	798
Niederlande	73	675
Ver. Staaten von Amerika	238	1.819

250b) Paraffin, roh (Paraffinschuppen, -butter usw.) oder gereinigt, außer Weichparaffin (251).

Einfuhr	14.498	130.693
Vorjahr	*16.831*	*165.398*
Wert in 1000 RM.	650	6.187
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	2.164	21.780
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	2
„ (and. Waren, s. S. 3 V. 3)	—	—
Zollsatz 13 RM.	12.434	108.911
Großbritannien	417	2.950
Ostpolen	—	—
Polnisch-Oberschlesien	—	119
Tschechoslowakei	563	2.508
Britisch-Indien	2.819	27.437
Niederländisch-Indien	297	5.359
Ver. Staaten von Amerika	9.914	89.492

Ausfuhr nachstehend unter 251.

251. Weichparaffin.

Einfuhr	—	6
Vorjahr	*20*	*1.051*
Wert in 1000 RM.	—	1
Rückwaren	—	—
Zollsatz 13 RM.	—	6
Ausfuhr (einschl. 250b)	368	7.229
Vorjahr	*46*	*1.394*
Wert in 1000 RM.	19	431
Veredelungsverkehr	60	1.112
Kolumbien	—	2.675

252. Lichte (Kerzen); Wachsfackeln, Nachtlichte.

Einfuhr	9	122
Vorjahr	*26*	*160*
Wert in 1000 RM.	2	26
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	—	—
Zollsatz 23 RM.	1	45
„ 30 „	8	77
Ausfuhr	1.460	11.761
Vorjahr	*803*	*12.555*
Wert in 1000 RM.	232	2.279
Veredelungsverkehr	1.222	9.684
Großbritannien	193	713
Niederlande	248	1.090
Spanien	2	1.121
Kanarische Inseln	—	70
Ver. Staaten v. Amerika	50	4.693

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — †) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

Österreichs Ein- und Ausfuhr von Mineralölprodukten im September 1925.

Einfuhr

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsches Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Tschechoslowakei	Ungarn	Bulgarien	Frankreich	Großbritannien	Lettland	Sowjet-Republiken	Norwegen	Britisch-Indien	Persien	Mexiko	Venezuela	Verein. Staaten von Amerika	Rückwaren	Belgien
		(Mengen in Meterzentnern netto)																				
285	Erdöle, roh	96.423	—	—	—	96.423	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	128.621	196	2.102	623	125.564	—	—	—	—	—	—	—	136	—	—	—	—	—	—	—	—
287	Petroleum	28.168	—	789	717	26.646	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—
288	Solaröl	191	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190	—	—
289	Gasöl	24.953	9	1.558	17.980	3.864	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.542	—	—	—	—	—
290a	Erd-, Braunkohlen- u. Schieferteeröle nicht raff.	2.312	—	—	2.312	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle u. -fette	10.780	1.520	310	889	326	22	13	311	—	—	228	10	1.411	—	—	—	—	150	5.590	—	—
291	Weich- u. Hartpech	4.261	1.135	—	60	1.193	—	177	—	—	—	—	—	—	—	—	—	609	—	1.087	—	—
292	Petrolkoks	3.647	709	300	2.038	300	—	—	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	12.238	24	—	—	5.183	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.881	—	150	—	—	—
295	Paraffin, rein	3.314	73	—	1.389	1.171	—	320	—	200	—	—	—	—	—	51	—	—	—	110	—	—
296	Erdwachs, roh	237	133	—	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
298	Vaselin, rein	200	10	—	—	—	—	1	—	—	3	68	—	—	—	—	—	—	—	115	1	2
299	Benzin u. a. Erdöle f. d. Kleinverk. adj.	81	44	—	—	—	2	—	—	—	1	29	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—
300	Zubereitete Schmiermittel	138	97	—	21	—	2	4	1	—	2	—	—	—	5	—	—	—	—	6	—	—
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	6	6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ausfuhr

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsches Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Serb., Kroat. u. Slowenien	Tschechoslowakei	Ungarn	Bulgarien	Dänemark	Finnland	Niederlande	Schweden	Liechtenstein	Ägypten	Verein. Staaten von Amerika	Rückwaren
		(Mengen in Meterzentnern netto)																	
285	Erdöle, roh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
287	Petroleum	4	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
288	Solaröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
289	Gasöl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290a	Erd-, Braunkohle- u. Schieferteeröle nicht raff.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle und -fette	184	1	—	24	19	16	81	12	2	22	—	—	—	—	1	—	—	3
291	Weich- und Hartpech	437	8	—	—	—	—	11	322	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—
292	Petrolkoks	168	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
295	Paraffin, rein	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
296	Erdwachs, roh	42	1	—	—	—	—	—	3	12	—	5	13	—	7	—	1	—	—
298	Vaselin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
299	Benzin und andere Erdöle für den Kleinverkauf adjustiert	162	54	—	1	5	—	4	6	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	Zubereitete Schmiermittel	34	2	—	—	1	6	20	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	7	1	2	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Situationsbericht.

Lassen die vorläufig nur geringfügigen Erfolge, die hinsichtlich einer einschneidenden Reduktion der amerikanischen Erdölproduktion erzielt wurden (2,607.000 Barrels in der am 28. Dezember 1929 beendeten Woche gegen 2,633.000 in der Vorwoche), die Situation auf dem Welterdölmarkt einigermaßen bedenklich erscheinen, so ist dabei nicht außer acht zu lassen, daß das Hauptbestreben der Erdölkonzerne, nämlich der Abbau der riesigen unverkauften Vorräte in den Vereinigten Staaten doch dem Bereich der Durchführbarkeit näher gerückt wurde. Denn schon ein Konstantbleiben der Rohölproduktion muß ja angesichts des steigenden Verbrauches eine Verringerung der Lager an Fertigwaren mit sich bringen. Nachdem der gegenwärtige Stand der Erdölproduktion der U. S. A. sich bereits dem Niveau nähert, welches dem Verbrauch angepaßt erscheint, glaubt man sogar in absehbarer Zeit mit den Restriktionsmaßnahmen aufhören zu können. So wollen die Produzenten in Oklahoma nur mehr bis 1. April 1930 und die in Kalifornien sogar nur bis 1. März 1930 die Einschränkungsmaßnahmen aufrechterhalten. Von diesem Gesichtspunkte aus beurteilt man überhaupt die Aussichten der amerikanischen Erdölindustrie für 1930 im allgemeinen recht günstig; insbesondere wird eine bessere Betriebsrentabilität in allen Zweigen der Industrie erwartet.

Zunächst ist auch die Durchführung einer Rationalisierungsmaßnahme in der mexikanischen Erdölindustrie festzustellen, wo die der Shell-Gruppe angehörigen Gesellschaften „Mexican Eagle Oil Co." und „La Corona S. A." zusammengelegt wurden.

Die in Amerika festzustellende günstigere Beurteilung der Lage auf dem Welterdölmarkte scheint auch in England Eingang gefunden zu haben, was man aus der festen Haltung der Londoner Börse für Erdölwerte in den letzten Tagen schließen kann.

Auf dem europäischen Kontinent mißt man dem Zusammenschluß der französischen Mineralölraffineure unter Führung der „Pechelbronn S. A.", in Form eines unter der Firma „Union Française des Raffineurs de Pétrole Independants" gegründeten Syndikats besondere Bedeutung zu. Allerdings verbleiben auch hier Außenseiter, wie beispielsweise die Vertretung des russischen Naphtasyndikates in Frankreich, die erst kürzlich eine größere Lieferung von Betriebsstoffen für die französische Kriegsmarine in Auftrag erhalten hat.

In Deutschland macht neuerdings die Anrufung des Kartellgerichtes die Angelegenheit der vor kurzem beigelegten Preisdifferenzen auf dem Benzinmarkte Westdeutschlands von sich reden. Allerdings dürfte eine rasche Erledigung dieser Sache nicht zu gewärtigen sein. Mit besonderer Befriedigung hat man in den Kreisen der Mineralölindustrie davon Kenntnis genommen, daß sich das preußische Handelsministerium entschlossen hat, die Ausweise über die Erdölproduktion Hannovers nunmehr allmonatlich zu veröffentlichen. Man erwartet, daß auf diese Weise die Tendenz der Geheimhaltung, die unbegreiflicherweise von vielen deutschen Produktionsfirmen des Hannoverschen Gebietes bisher befolgt und gewünscht wurde, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, aufhören wird.

Die aktuellen Probleme des österreichischen Mineralölmarktes, nämlich die Neufestsetzung des Benzinkartells und die Gesetzwerdung der geplanten Benzinsteuer, sind in den letzten Tagen kaum vom Fleck gekommen. Man erwartet jedoch noch im Laufe des Monates Januar hierin endgültige Entscheidungen.

Über die Lage auf den polnischen und russischen Produktionsgebieten läßt sich nichts Neues berichten. Meldungen aus Baku besagen, daß man mit der kürzlich in Betrieb genommenen zweiten Pipeline Baku—Batum recht zufrieden ist. Die Versuchpipungen sind klaglos verlaufen.

Für die rumänische Erdölindustrie liegen leichte Anzeichen einer Besserung vor, wenngleich sich dies vorläufig in den Preisen noch nicht ausdrückt. Die Exportnotierungen loko Fabrik lauten nach wie vor für Leichtbenzin auf Lei 6,22 per Kilogramm, für Schwerbenzin auf Lei 5,— per Kilogramm, für Leuchtöl auf Lei 2,45 per Kilogramm und für Gasöl auf Lei 1,58 per Kilogramm. Ähnlich konstant verhalten sich auch die Rohölpreise.

Finanzielle Chronik.

Kapitalerhöhung der norwegischen Standard Oil-Gesellschaften.

(i & h.) Innerhalb der norwegischen Standard-Oil-Gesellschaften wurden, wie gemeldet, folgende Kapitalerhöhungen vorgenommen: Norsk-Amerikansk Petroleum Co. A/S. von 500.000 Kronen auf 625.000 Kr. A/S. Vallö Oljeraffineri von 2,500.000 Kr. auf 3,750.000 Kr. A/S. Vestlandske Petroleum Co. von 5,100.000 Kr. auf 6,936.000 Kr. A/S. Oesterlandske Petroleum Co. von 4,800.000 Kr. auf 6,000.000 Kr. Somit beläuft sich das gesamte Aktienkapital der genannten vier Gesellschaften jetzt auf 17,311.000 Kronen. Die Kapitalerhöhungen sollen der Modernisierung der Betriebe und der Erweiterung der Betriebsmittel dienen.

„Ostia" A. G. für chemische und Mineralölindustrie, Prag.

Die „Ostia" A. G. für chemische und Mineralöl-Industrie in Prag hielt kürzlich die angekündigte außerordentliche Generalversammlung ab. Der Antrag auf Erhöhung des Aktienkapitals von 2 auf 4 Mill. tschech. Kronen wurde genehmigt.

„Romolea" Rum. A.-G. für Petroleumindustrie und -Handel, Bukarest.

Dieses Unternehmen, dessen Aktien sich in belgischem und rumänischem Besitz befinden, besitzt Erdölkonzessionen, auf denen es am Ende des abgelaufenen Jahres eine Sonde in Produktion hatte. Die Rohölproduktion des Jahres 1928 belief sich auf 358 t gegen 1705 t im Jahre 1927. Ebenso wie das vorhergehende Geschäftsjahr wurde auch die Kampagne 1928 mit Verlust abgeschlossen, so daß eine Dividende nicht zur Verteilung gelangt. — Bilanz am 31. Dezember in Lei:

Aktiva:	1928	1927
Kassa und Banken	90.772	77.057
Sonden und Brunnen	8,152.736	4,230.354
Investitionen	—	5,342.741
Konzessionen und Beteiligungen	36,400.000	36,400.000
Materialien	7,318.985	1,055.180
Rohölvorrat	286.330	88.793
Gründungsspesen	3,217.030	2,517.266
Debitoren	796.270	324.309
Mobiliar	61.700	59 000
Antizipativspesen	23.286	65 150
Garantien	56.970	—
Transitorien	47.787	—
Verlust	5,745.672	2,720.617
Passiva:		
Aktienkapital	50,000.000	50,000.000
Kreditoren	12,197.520	2,781.441
Transitorien	—	99 026

Technische,
Juristische, Nautische,
Wissenschaftliche, Kaufmännische

Übersetzungen

d. sachverst. vereid. Dolmetscher
Auslanddeutsche und Ausländer

Spanisch,
Portugiesisch, Englisch, Französisch,
Holländisch, Italienisch, Russisch und
Nordische Sprachen

Ing. Chemiker J. Busch
vereidigter Dolmetsch
Hamburg 5, Schmilinskystr. 8

Petroleumunternehmen „Joan Grigorescu" A.-G., Târgoviste.

Die Gesellschaft, welche Rohöl-Konzessionen in Colibasi und Resca (Bezirk Dâmbovitza) besitzt und mit 15% an der Exploitation von fünf Staatsperimetern (60,2 ha) beteiligt ist, verteilt für 1928 eine Dividende von 10% ebenso wie im Vorjahre. — Bilanz am 31. Dezember in Lei:

Aktiva:	1928	1927
Kassa	2,060.033	2,117.945
Raffinerie Colan	—	7,219.955
Investitionen	59,992.501	34,891.405
Konzessionen	192.482	165.029
Sonden und Bohrmaterial	88,313.267	60,436.568
Produkte	9,476.703	11,468.719
Rohmaterial	1,105.189	1,853.446
Materialien	1,074.106	1,140.210
Debitoren	55,663.730	26,775.367
Statutarische Kautionen	135.000	135.000
Passiva:		
Aktienkapital	50,000.000	50,000.000
Reservefonds	9,600.000	9,600.000
Personalfonds	—	212.366
Kreditoren	105,629.853	80,803.200
Statutarische Kautionen	135.000	135.007
Amortisationsfonds	47,092.474	—
Reingewinn	5,555.684	5,453.071

English Steel Corporation Limited, London.

Wie uns diese Firma mitteilt, wurde der Name „VICKERS" als Marke für die von ihr hergestellten Bohrwerkzeuge beibehalten. Die Firma hat bekanntlich mit Beginn des Jahres 1929 durch Kauf die Vickers Armstrongs Ltd. übernommen. Die Bureaus befinden sich: London S. W. 1., Vickers House, Broadway, Westminster.

Bücherschau.

Essad Bey, Öl und Blut im Orient. (Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1930.) Preis 8,50 RM.

Ein Buch, das stellenweise beinahe romanhaft anmutet, aber andererseits in seinen sachlichen Schilderungen ein geradezu grandioses Bild entwirft von Land, Leben, Leuten und Verhältnissen in den aserbeidjanischen und benachbarten Gewinnungsländern. Der Verfasser, selbst Sohn eines ehemaligen aserbeidjanischen Ölmagnaten, schildert mit vollendeter Darstellungskunst in bunten Episoden die früheren Verhältnisse in Baku, wir sehen das von Bohrtürmen starrende, öldurchtränkte Gelände vor uns aufsteigen, wir hören von den Arbeitsverhältnissen, von der manchmal an Despotismus grenzenden unbeschränkten Macht der Ölfürsten, von anarchistischen und kommunistischen Bewegungen, Aufständen, Streiks und lesen charakteristische Episoden über die Geschäftsmethoden der Ölleute. Weiter führt uns das Buch in manchmal vollendeter Anschaulichkeit das gesamte bunte Leben der kaukasischen und aserbeidjanischen Länder und Völker vor Augen, wir erleben mit dem Verfasser die Gefahren und Abenteuer seiner Flucht, lernen die merkwürdigsten und abenteuerlichsten Gestalten des Orients und ihre Sitten kennen, alles geschildert von einem Manne, dem auch die tiefsten, sonst für den Westländer unerreichbaren Geheimnisse zugänglich wurden. Das Ganze ein Buch — bunt und interessant wie das Leben selbst. F. Pachtner.

Die chemische Industrie des Deutschen Reiches. Zusammengestellt und herausgegeben unter Mitwirkung maßgebender Verbände der chemischen Industrie. Jahrgang 1929/30. 6. Auflage, Umfang 900 Seiten, in Ganzleinen gebunden, Preis RM 25,—. (Verlag für Börsen- und Finanzliteratur A. G., Berlin W 35.)

Ein ganz ausgezeichnetes Adreßbuch der chemischen Industrie Deutschlands liegt in Band 9 der Deutschen Wirtschaftsbücherei vor, welches unter Mitwirkung maßgebender Verbände der chemischen Industrie in 6. Auflage erschienen ist. Neu zusammengestellt wurden die Verzeichnisse der Rohmaterialien- und Bedarfsartikel-Lieferanten. Es ist sehr erfreulich, daß den Interessenten derartiges genaues Informationsmaterial in diesem Buche zur Verfügung gestellt wird.

J. Filhol & Ch. Bihoreau. Le Pétrole, son Industrie, son Commerce, son Rôle dans la Politique des Peuples. Préface de M. Louis Pineau, Directeur de l'Office National des Combustibles liquides. (Ouvrage Illustré de 39 Planches Hors Texte et de Nombreux Dessins.) (Les Éditions Pittoresques 101. Rue Du Faubourg-Saint-Denis, Paris X^e. 1929. Preis Frs. 30.)

Das Erdöl ist heute eine Weltmacht geworden und in seiner Bedeutung ebenbürtig anderen kulturwichtigen Stoffen, wie Kohle und Eisen. Seine Gewinnung und Verarbeitung gehören zu jenen modernen Industrien, von welchen nicht nur der ökonomische Fortschritt, sondern auch die Sicherheit der Staaten abhängig ist. Ohne seine Verarbeitungsprodukte, angefangen vom weißen Benzin bis zum schwarzen Asphalt, könnte ein wesentlicher Teil aller materiellen Kultur in seiner heutigen Form gar nicht bestehen.

In richtiger Erkenntnis aller dieser Momente sind die meisten Staaten und Mächte, welche von Natur aus nicht mit diesem Rohstoffe gesegnet wurden, bestrebt, sich desselben zu versichern und wenden diesem Zweige ihrer Handelspolitik die größte Aufmerksamkeit zu. Auch Frankreich befindet sich in einer ähnlichen Situation, da ja seine Gruben in Pechelbronn lange nicht für den Bedarf ausreichen. Es ist daher gewiß zu begrüßen, wenn sich zwei französische Techniker und Spezialisten gefunden haben, welche in einem sehr lesenswerten kleinen Werke die interessierten Kreise ihres Landes über die Industrie des Erdöles, seine Herkunft, seine chemische Natur, Verteilung, seine technische Verarbeitung, Verkauf und über die in den einzelnen Ländern geübte Erdölpolitik zu informieren suchen. Es ist selbstredend schwer, diesen gewaltigen Stoff in einem gedrängten Buche erschöpfend zu behandeln und frei von dieser Ambition haben die beiden Verfasser doch ein Buch geschaffen, welches durch seinen einfachen und verständlichen Stil, durch die Reichhaltigkeit und Gediegenheit seines Inhaltes, noch verstärkt durch zahlreiche instruktive Figuren, Skizzen und

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.
bauen
Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.
Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Statistiken gewiß viel zur Belehrung und Aufklärung über eine so wichtige Frage wie die des Erdöles beitragen wird. Dies um so mehr, als, wie Herr L. Pineau in seinem dem Buche gewidmeten Vorworte bemerkt, es bis nun in Frankreich an einem Werke gefehlt hat, welches gerade dieses Thema in all seiner Vielfältigkeit behandelt. Wir können dem Buche nur eine weite Verbreitung wünschen. Von den beiden Verfassern ist insbesondere Ingenieur Bihoreau in den Kreisen der internationalen Industrie als Generalsekretär des II. Bohrtechnikerkongresses in Paris allgemein bekannt. Ing. M. W.

Dr. Richard Lewinsohn (Morus), Der Mann im Dunkel. Die Lebensgeschichte Sir Basil Zaharoffs, des „Mysteriösen Europäers". S. Fischer Verlag, Berlin, 1929. 233 S. Preis geheftet RM 3,50, in Ganzleinen RM 5,50.

„Roman vécu", erlebter Roman, könnte als Untertitel unter dieser Biographie stehen, in welcher der als Chefredakteur des Handelsteiles der „Vossischen Zeitung", als Fachmitarbeiter der „Weltbühne" und Verfasser der Bücher „Die Umschichtung der großen europäischen Vermögen" und „Wie sie groß und reich wurden" bekannte Autor den Lebenslauf Sir Basil Zaharoffs, des „Mystery man of Europa", erzählt. Den Lebensschicksalen dieses Mannes, der im selbstgewollten Dunkel wirkend, zu den Allermächtigsten dieser Erde gehörte, nachzuspüren ist, eben wegen dieses geflissentlichen Bemühens, Spuren zu verwischen, andere in den Vordergrund treten zu lassen und sich selbst nur den anonymen Einfluß und die Nutznießung der Erfolge dieser Strategie vorzubehalten, keine leichte Arbeit. Doch gelang die Aufgabe, ein anschauliches Bild dieses Mannes, der es vom armen kleinasiatisch-griechischen Bauernjungen zum Panzerplattenkönig und zum Beherrscher größter Konzerne, zeitweise auch der Spielbank von Monaco, gebracht hat, zu zeichnen, hierbei das Wesentliche herauszuheben und die Darstellung nicht mit Kleinkram zu überlasten. Vielleicht wird ein künftiger Biograph, dem heute unzugängliche Archive, amtliche und private Briefe, zur Verfügung stehen, noch manche interessante Einzelheit aus diesem bewegten Leben des Herrn über Werften und Rüstungswerke, über bedeutende Ölinteressen und Banken, zu finden vermögen — doch wird, daran zweifeln wir nicht, auch diese spätere Detailstudie nur bestätigen können, was der Autor, mit knapperem Material arbeitend, erkannt und teils skizzenhaft, teils psychologisch und soziologisch tiefer nachspürend, mit raschem Griffel vor uns entwirft. Wer die Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Politik, die Politik im Dienste der Wirtschaft, an einem Einzelfalle — beinahe hätten wir geschrieben: an einem Schulfalle — kennen lernen will, dem ist in dieser angenehm lesbaren und — im besten Sinne — journalistischen Darstellung gute Gelegenheit hierzu geboten. Für den an Fragen der Ölwirtschaft und Ölpolitik Interessierten wird es dann besonderen Reiz besitzen, zu sehen, welche Beziehungen diese mächtige und interessante Figur gerade zur Industrie des Erdöles besaß, und wie sich diese in den Rahmen seiner sonstigen Machtmittel einfügen.

Dr. Wilhelm Mautner.

Über **25.000** Mineralöltanks und **4,000.000** Tonnen Schiffraum sind durch
foamite Firefoam
das weltbekannte und überall verwendete Feuerlöschsystem
gegen Brandschaden gesichert.
FOAMITE FIREFOAM LTD., 55/57, Gr. Marlborough Street, LONDON W 1
(Lizenznehmer für Deutschland Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Ullmann, Enzyklopädie der technischen Chemie, Bd. IV. (Verlag Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien.) Geb. M 48,—.

Der vorliegende IV. Band der Enzyklopädie der technischen Chemie enthält auf mehr als 800 Seiten die Stichworte „Druckerschwärze bis Farben, keramische" und von größeren Abschnitten die Besprechungen Eisen, Eiweißstoffe, Erdöl und Explosivstoffe. Das Kapitel „Eisen", welches H. Danneel bearbeitete, ist besonders ausführlich geraten. Die Entwicklung der Stahlveredelung ist bis in die letzte Zeit verfolgt. Auch die verschiedenen Eisenerze sind eingehend besprochen und die Eisengewinnung selbst durch zahlreiche Beispiele moderner Betriebsmethoden erklärt.

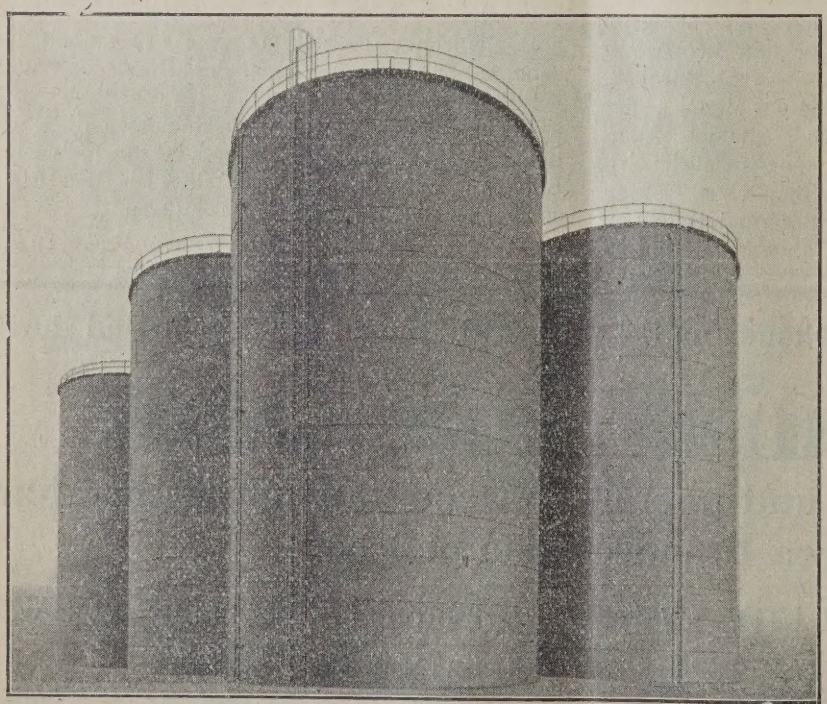
Das Kapitel „Erdöl" ist von Dr. Leopold Singer vollständig neu umgearbeitet und ergänzt worden. Auf relativ kleinem Raum zusammengedrängt ist hier eine ungeheure Fülle von Tatsachen in übersichtlicher Anordnung gebracht worden. Dr. Singer hatte bei der Bearbeitung dieses Kapitals eine besonders schwierige Aufgabe vorgefunden, da kaum ein anderes Gebiet der Technologie gerade in den letzten Jahren eine solche Entwicklung aufzuweisen hat, wie das der Gewinnung und Verarbeitung des Erdöles. So ist insbesondere der die verschiedenen Krackverfahren behandelnde Abschnitt vollständig neu überarbeitet worden. Durch möglichst einfache und übersichtliche schematische Zeichnungen sind die verschiedenen Verfahren, wie das Burton-, Cross-, Dubbs-, Holmes-Manley-, Isom-, Tube and Tank-, Gyro- und Blümner-Verfahren verständlich gemacht worden. Die im Anhange zu der Technologie des Erdöles aufgenommenen statistischen Zahlen sind bis in die letzte Zeit ergänzt worden. An die von Dr. Singer bearbeiteten Kapitel „Erdgas" und „Erdöl" schließt sich ein von Prof. Dr. Eduard Graefe bearbeiteter Abschnitt über „Erdwachs" an.

Dem Band ist wieder ein Sachregister beigegeben, in welches auch der Inhalt der vorhergehenden Bände I bis III aufgenommen wurde, so daß für die bis jetzt vorliegenden Bände I bis IV ein Generalregister vorliegt, was die Benützung des Werkes ungemein erleichtert. Dr. F. N.

Geologie der polnischen Ölfelder. Von Prof. Dr. Jan Nowak, Krakau. 101 Seiten, 40 Abbildungen, 1 Karte. Lex.-8°. 1929. Geh. RM 13,—.

Inhalt: I. Allgemeine Gliederung der Karpathen: A. Südwestlicher Tiefenfaltenblock. B. Flyschzone. II. Aus der Vorgeschichte des Flysches. III. Die Stratigraphie des Flysches. IV. Grundzüge der Tektonik der Flyschbildungen. V. Geologie der einzelnen Gruben: A. Grenzgebiet der Magura- und der Mittleren Deckengruppe. B. Westlicher Teil der Mittleren Gruppe. C. Östliche Randgruppen. VI. Schlußbetrachtungen. VII. Zusammenfassung. Literaturverzeichnis.

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen

Genietete Rohrleitungen

Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe

Transportkessel

usw.

„Das Buch der großen Chemiker" Herausgegeben von Dr. Günther Bugge. (In 2 Bd.) Bd. I: Von Zosimos bis Schönbein. (Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 10. Preis geb. M 24, brosch. M 21, postfrei.)

Die Geschichte der Chemie findet in letzter Zeit immer mehr Beachtung. Man bringt ihr nicht nur deshalb Interesse entgegen, weil die historische Entwicklung der Chemie noch reichlich an ungelösten Problemen ist, sondern auch deshalb, weil erst im Nacherleben des geschichtlichen Werdens der Chemie sich Sinn und Bedeutung dieser Wissenschaft will erschließen. Das jetzt von Dr. G. Bugge, herausgegebene „Buch der großen Chemiker" will im Sinne dieser Ausführungen für die Chemie und ihre Geschichte werben, indem es — wohl erstmalig in Deutschland — den biographischen Essay zur Grundlage einer Einführung in die Geschichte der Chemie macht. Der jetzt erschienene erste Band des Werkes behandelt die Zeit der bis 1800 geborenen Forscher, darunter die großen Gestalten des Mittelalters (Albertus Magnus, Raymundus Lullus, Paracelsus usw.), die ersten „angewandten" Chemiker Biringuccio, Agricola und Glauber, Schöpfer wichtiger chemischer Theorien wie Stahl und Lavoisier, die klassischen englischen Forscher Black, Cavendish, Priestley, Dalton, Davy und Faraday, die Franzosen Geoffroy, Leblanc, Berthollet, Proust, Fourcroy und Vauquelin, Gay-Lussac und Thenard, den genialen Scheele, den universalen Schweden Berzelius und die vielseitigen Berliner Chemiker Klaproth und Mitscherlich.

Legislation mondiale du Pétrole. Von J. Filhol. Libraire du Recueil Sirey S. A. 22. Rue Soufflot. Paris 1929, Preis Fr. 30.

Mr. J. Filhol, der „Chef des services des informations" des Nationalen Brennstoffamtes, hat in vorliegender Arbeit eine überaus gründliche Studie betreffend die Erdölgesetzgebung der einzelnen Länder geliefert. Direktor Louis Pineau, der Chef des „Office National des combustibles liquides" hebt in einer Vorrede die Bedeutung der Vergleichsmöglichkeiten über die verschiedenen gesetzlichen Grundlagen der Erdölgewinnung sowie Verteilung der Produkte hervor. Sehr wertvoll ist es auch, daß der neueste Stand der Gesetzgebung nach Möglichkeit berücksichtigt wurde und daß eine wertvolle Sammlung von Material vorliegt, für welche alle Interessenten dem Autor besonders dankbar sein müssen.

Ing. R. S.

INGENIEUR
sucht Wirkungskreis

mit 21-jähriger Praxis in der **Mineralöl-Industrie,** mod. **Dampfkessel-** und **Feuerungsbau,** sowie **Apparatebau** d. **chem. Großindustrie** (auch Übersee) entsprechend. in Konstruktion, Montage od. Betrieb.

Zuschriften erbeten unter **„Bescheidene Ansprüche T. P. 4060"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4

Vertreter gesucht

Amerikanische Ölfirma mit Verkaufsbüro in Europa sucht tüchtige, bei Händlern und Industrie gut eingeführte Vertreter für den Verkauf von Zylinderölen, Autoölen und Paraffin ● Ausführliche Zuschriften mit Referenzen erbeten unter „Vertreter, T. P. 4053" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien IX, Vegagasse Nr. 4

Wichtig für Naphtha-Brutto- und Netto-Inhaber!

Seit Jahren eingeführtes erstklassig organisiertes **ROHÖL-KONTROLL-BÜRO** besorgt die Kontrolle der Brutto- und Netto-Anteile für das Borysiawer Rohölgebiet.

Übernimmt auch die Verwaltung von Gruben als Treuhänder ●

Erstklassige Referenzen jederzeit zur Verfügung. Gef. Zuschriften unter „Rohölkontroll-Büro, TP. Nr. 4059" an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse Nr. 4.

Ω

Chemisch-analytisches Laboratorium

„OMEGA"

Wien IX, Frankgasse 4, Tel. A 20-8-79

Unter der Leitung eines behördlich autorisierten Zivilingenieurs für technische Chemie

Analysen

Betriebskontrolle :: Verfahren

GALIZISCHE NAPHTA-AKTIEN-GESELLSCHAFT

„GALICJA"

Lwów, ul Kościuszki 8. Tel.-Adr.: ‚Galicja' Lwów

Fabrik in Drohobycz

erzeugt und exportiert Petroleum, Benzin, Paraffin, Schmieröle, Gasöl und sämtliche anderen Mineralölprodukte

Spezial-Autoöle und Fette

Gallol

Spezial-Asphalte für Straßenbauzwecke

BUREAU FÜR ZEITUNGSAUSSCHNITTE

S. GERSTMANN'S VERLAG

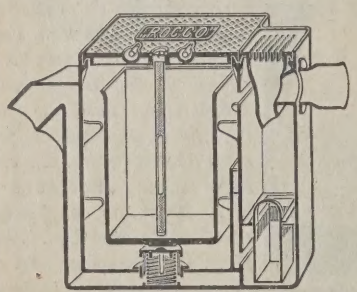
BERLIN W 10, LÜTZOWUFER 5

Lieferung von allen Ausschnitten und Abbildungen im Abonnement für jedes gewünschte Interessengebiet

Besonders reichhaltiges Nachrichtenmaterial für Handel und Industrie, Technik und Gewerbe

Beste Ergänzung des wirtschaftlichen und technischen Informationsdienstes. Erspart die Kontrolle von Hunderten von Zeitungen und Zeitschriften des In- und Auslandes

Benzin- und Benzol-Abscheider System ROCCO



für Betriebe aller Art

Garagen

Chemische Wäschereien

Patente ang.

Behördl. genehmigt

Kommanditgesellschaft **Rosenthal & Comp.,** *Wien XX*

FANTO-WERKE

AKTIEN-GESELLSCHAFT

PRAG-SMICHOV, Dvořakova 1381

Telegramme: Petrofant Telephone: 406-51 bis 53

Fabrik in Pardubice

liefert

Petroleum, Benzin, Gasöl, Maschinen- und Autoöle, Paraffin, Goudron, Petroleumasphalt usw.

Oesterreichische

Eisenbahn-Verkehrs-Anstalt

Telephon: Nr. 35-1-53, 35-1-62 Tel.-Adr.: „Spezialwagen Wien"

WIEN I, Volksgartenstrasse 3

Vermietung von Normalwagen und Spezialwagen aller Art

Zisternenwagen, Lokomotiven, Topfwagen, Kühlwagen etc., Errichtung von Tank- und Pipeanlagen, Anschlußgeleise sowie Rangier-Anlagen

Automobil- und flugtechnische Fachliteratur:

Luftfahrzeuge und Luftfahrzeugmotoren.
Ausg. I der „Deutschen Kraftfahrzeug-Typenschau" **M 2,–**

Omnibusse, Nutzkraftwagen, Zugmaschinen.
Ausg. II der „Deutschen Kraftfahrzeug-Typenschau" **M 2,–**

Personenkraftwagen und Krafträder.
Ausg. III der „Deutschen Kraftfahrzeug-Typenschau" **M 2,–**

Reifenuntersuchungen auf dem Nürburg-Ring, der Landstraße u. der Laufmaschine.
Von H. Bieger, Dresden. Mit 20 Abbildungen . . . **M 0,60**

Neue Wege im Motorenbau: Betrachtungen über den Junkers-Gegenkolben-Zweitaktmotor.
Von W. Bernhard, Leipzig . . . . . **M 0,60**

Ein neues Wälzlager.
Ausführliche Abhandlung über das Tonnen-Lager. Von Ober-Ing. Gohlke. „Deutsche Motor-Zeitschrift", 3. Jahrgang, Heft 11 **M 0,80**

Kolben für Kraftfahrzeugmotoren:
Grauguß, Aluminium, Elektron.
M 86 Abb. Von Dipl.-Ing. E. Mahle, Untertürkheim **M 1,50**

Metal Aeroplane Construction.
Einzige deutsche Wiedergabe des von Prof. Junkers in England gehaltenen Vortrages über Metallflugzeugbau. Mit 83 Abb. **M 1,50**

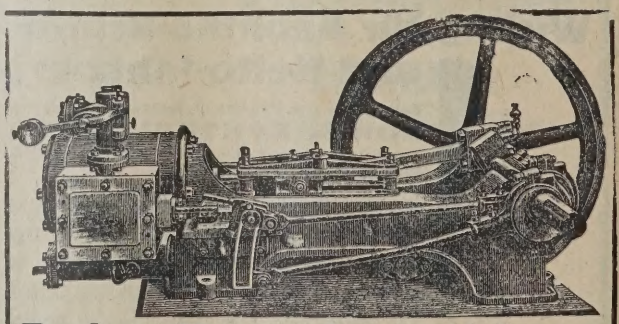
Der verspannungslose, freitragende Flügel.
Die Annäherung an ein Idealflugzeug.
Von E. Meyer, Dresden . . . . . **M 0,60**

Der Tiefdecker.
Mit 51 Abbildungen. Von E. Meyer, Dresden . . **M 0,60**

Der Versand dieser Schriften erfolgt außerhalb Deutschlands nur gegen Voreinsendung der Beträge.

Verlag Deutsche Motor-Zeitschrift G. m. b. H.

Dresden-A19, Müller-Berset-Str. 17



Bohr- Dampfmaschinen

Spezialität seit 45 Jahren

A. Knoevenagel, Hannover-Hainholz, Maschinenfabrik

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 3:

Flüssige Brennstoffe für Dieselmotoren.
Von Dipl.-Ing. P. Mettgenberg, Köln-Deutz.

Personales.

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Bedeutung der Rückschlagventile an Ölleitungen für die Ölökonomie der Lokomotiven unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung hochwertiger Zylinderöle.
Von Ing. Franz Urschler, Wien.

Neuere Prüfmethoden zur Feststellung des Zustandes von Transformatoren- und Schalterölen.
Von Dr. Typke, Berlin.

Die Schmierölverdünnung und deren Einfluß auf die Reibung und die Temperaturen in den Lagern.
Von Dipl.-Ing. Walter Paul, Bochum.

Das Kletterverfahren.

Das Prüffeld des Benzolverbandes in Bochum.
Von Dipl.-Ing. Gerhard Gerson, Bochum.

Temperaturmessung in Öltanks.
Von Ing. W. Möller-Fernau, Altona.

Lagerung, Behandlung und Bewertung von flüssigen Brennstoffen.
Von J. Lubbock, London.

Die zum Straßenbahnbetrieb geeigneten Schmieröle.

Aus dem Laboratorium.

Produktion.
Weltproduktion. — Deutschland. — Tschechoslowakei. — Jugoslawien. — Türkei. — Rußland. — Kanada. — Kolumbien.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich. — Frankreich. — Italien. — Jugoslawien. — Ungarn. — Rumänien. — Afrika. — Palästina. — Vereinigte Staaten.

Situationsbericht.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Flüssige Brennstoffe für Dieselmotoren.

Von Dipl.-Ing. P. Mettgenberg (Motorenfabrik Deutz A. G.), Köln-Deutz.

Genauere Kenntnisse zu einer unterschiedlichen Beurteilung der Brennstoffe für Dieselmotoren sind im allgemeinen weniger verbreitet als Fachkenntnisse über die Motoren selbst, ihre Arbeitsverfahren und konstruktive Gestaltung. Vielfach wird unbewußt vorausgesetzt, daß der Brennstoff eine gasölähnliche, bekannte Beschaffenheit habe und mit dieser Annahme die Frage als erledigt betrachtet. Und doch wirkt die unterschiedliche Beschaffenheit des Brennstoffes in vielen Fällen erheblich auf das Betriebsverhalten der Maschine ein und kann sogar zu einem Problem von ausschlaggebender Bedeutung werden bei Anlagen im Ausland, wo die Brennstofflage vielfach eine andere ist als bei uns, und die verfügbaren Öle eine besondere Berücksichtigung in der Betriebsführung und sogar Sondereinrichtungen an der Maschine verlangen können. Es erscheint daher wohl angebracht, die Hauptgesichtspunkte zur Beurteilung übersichtlich zusammenzufassen.

Dabei sollen nur die flüssigen Brennstoffe für Dieselmotoren behandelt werden, also die schwereren Öle im Unterschied zu den leicht-flüchtigen Brennstoffen der Vergasermotoren. Wenn auch die letzteren der Menge nach infolge der großen Zahl dieser Motoren in Land- und Luftfahrzeugen gegenüber den Dieselölen noch überwiegen, so wird die Entwicklung in weiterer Zukunft vielleicht eine andere Richtung nehmen. Die Schaffung schnellaufender Dieselmotoren kleiner Zylinderleistung und geringen Gewichts, die heute beim Motorenbau im Vordergrund der Neuarbeit steht, kann sich als ein Markstein auf dem Wege der Erzeugung und des Absatzes der flüssigen Brennstoffe erweisen.

Die einfachste Einteilung der Brennstoffe für Dieselmotoren ist die nach dem Herkommen: Darnach sind es Öle, die aus den Gruppen natürlicher oder industrieller Produkte stammen:

1. Aus dem Erdöl (Petroleum),
2. aus Braunkohle und Schiefer,
3. aus Steinkohle,
4. aus Holz und Torf (Destillationsprodukte von Holz und Torf,
5. tierische und Pflanzenöle: Fischöle, Kokospalmöle, Palmkernöle, Erdnußöle u. a.

Die Reihenfolge ist die der praktischen Bedeutung für den Betrieb von Motoren. Weitaus am wichtigsten sind die Erzeugnisse der Erdölverarbeitung. In Deutschland haben auch die Öle der Braunkohle und Steinkohle eine gewisse Bedeutung. Versuchsmäßig sind schließlich auch die unter 4. und 5. genannten Öle verwendet worden. Ihre Herstellung ist aber bezüglich der Menge von verhältnismäßig geringer Bedeutung und die Erzeugnisse finden zu höheren Preisen anderweitige gewerbliche Verwendung. Es ist daher kaum damit zu rechnen, daß sie auf dem Brennstoffmarkt jemals eine Rolle spielen werden.

Man kann auch aus der Chemie der Kohlenwasserstoffe eine einteilende Übersicht zu gewinnen suchen. Diese chemische Einteilung geht aus vom Aufbau der Moleküle aus den einzelnen Atomen und Atomgruppen, für die sich gewisse bildliche Vorstellungen und Gesetzmäßigkeiten ergeben haben. Diese Betrachtungsweise hat den Vorteil, zugleich Anhaltspunkte für eine systematische Beurteilung des Verhaltens bei der Verbrennung zu liefern, und ist aus dem Grunde für die Technik der Dieselmaschine von Interesse.

Alle Öle setzen sich aus den Elementen C, H, O, N und S zusammen. O, N, S und etwaige noch andere Elemente sind nur in ganz geringen Mengen enthalten: der Hauptbestandteil sind C und H, die in verschiedenster Weise zu den sogenannten Kohlenwasserstoffen zusammengesetzt sind. Um die Einteilung der Kohlenwasserstoffe in Gruppen handelt es sich also. Die Chemie gliedert sie, soweit sie als Motorenbrennstoffe in Betracht kommen, in drei Gruppen:

Aliphatische Kohlenwasserstoffe oder Kohlenwasserstoffe der „Fettreihe“;

Aromatische Kohlenwasserstoffe oder zyklische Kohlenwasserstoffe;

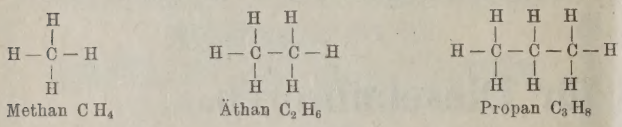
Hydro-aromatische Kohlenwasserstoffe.

Alle Öle enthalten Kohlenwasserstoffe mehrerer dieser Gruppen, aber in verschiedenen Verhältnissen. Da jede der Gruppen besondere chemische und physikalische Eigenschaften besitzt, welche die Verbrennungseigenschaften bedingen, so hat auch das betreffende Öl den Charakter der in ihm dominierenden Gruppe.

Die aliphatischen Kohlenwasserstoffe haben das Kennzeichen der sogenannten kettenförmigen Bindung der C-Atome, die in folgenden zwei Reihen typisch dargestellt wird:

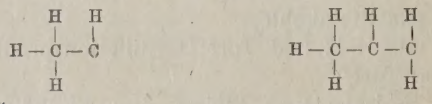
Aliphatische Kohlenwasserstoffe, 54,03.

1. Paraffinreihe: $C_n H_{2n+2}$.



Methan CH_4 Äthan C_2H_6 Propan C_3H_8

2. Olefinreihe: $C_n H_{2n}$.



Äthylen: C_2H_4 Propylen C_3H_6

1. Paraffinreihe.

Allgemeine Formel: $C_n H_{2n+2}$.

Beispiele: Methan: CH_4.
Äthan: C_2H_6.
Propan: C_3H_8 usw.

Die C-Atome sind einzeln aneinandergereiht; sie bilden eine „Kette". Diese Verbindungen werden auch als gesättigte bezeichnet, weil jedes C-Atom die höchste Zahl H-Atome gebunden hat.

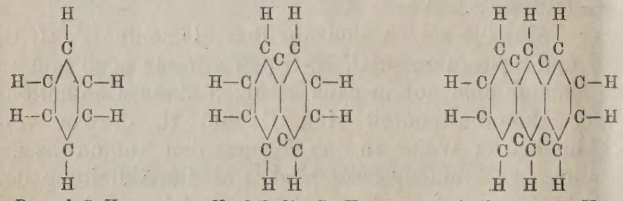
2. Olefinreihe:

Allgemeine Formel: $C_n H_{2n}$.

Beispiele: Äthylen: C_2H_4.
Propylen: C_3H_6.

Die Olefinverbindungen erscheinen als „ungesättigt", weil man sich den Aufbau der Moleküle so denkt, daß ein oder mehrere C-Atome noch weitere H-Atome binden kann. Es ist auch tatsächlich möglich, Olefine durch Anlagerung weiterer H-Atome in Paraffine überzuführen.

Aromatische Kohlenwasserstoffe, 54,02.



Benzol C_6H_6 Naphthalin $C_{10}H_8$ Anthrazen $C_{14}H_{10}$
C_nH_{2n-6} C_nH_{2n-12} C_nH_{2n-18}

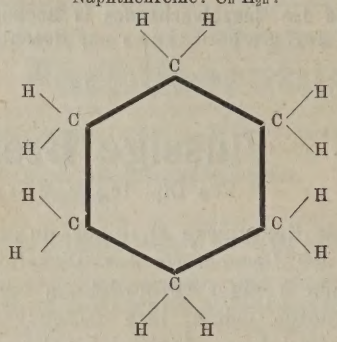
Die aromatischen Kohlenwasserstoffe haben eine ringförmig geschlossene Anordnung der C-Atome: Ihr bekanntester Prototyp ist das Benzol C_6H_6. Zu ihnen gehören ferner das Naphthalin und das Anthrazen. Die C-Atome sind dabei untereinander gebunden und jedes bildet außerdem ein H-Atom. Mehrere solcher „Ringe" können ihrerseits zusammentreten und bilden dann neue Körper mit ähnlichen Gattungseigenschaften. Die allgemeinen Formeln der drei Reihen dieser Körper sind:

Benzolreihe:	C_n	H_{2n-6}	Benzol:	C_6H_6.
Naphthalinreihe:	C_n	H_{2n-12}	Naphthalin:	$C_{10}H_8$.
Anthrazenreihe:	C_n	H_{2n-18}	Anthrazen:	$C_{14}H_{10}$.

Die hydro-aromatischen Kohlenwasserstoffe haben auch ringförmig gebundene C-Atome

Hydro-aromatische Kohlenwasserstoffe, 54,01.

Naphthenreihe: $C_n H_{2n}$.



Hexamethylen: C_6H_{12}.

nach Art des Benzolringes, aber jedes C-Atom bindet 2 H-Atome; Körper dieser Struktur werden auch Naphthene genannt.

Formel: $C_n H_{2n}$:
Hexamethylen: C_6H_{12}.
Hexahydrotoluol: C_7H_{14}.

Die verschiedenen tatsächlich vorkommenden Verbindungen zeigen je nach der vorherrschenden Zugehörigkeit zu einer der betreffenden Gruppen besondere Eigenschaften bezüglich des spezifischen Gewichtes, Siedepunktes usw. Als charakteristisch für die Verwendung im Motor kann man folgendes anführen:

Die aliphatischen Kohlenwasserstoffe haben niedrigeres spezifisches Gewicht, die aromatischen sind die schwersten, die hydro-aromatischen liegen etwa zwischen beiden. Die Zündung zur Einleitung der Verbrennung erfordert bei aromatischen Kohlenwasserstoffen bedeutend höhere Temperaturen als bei aliphatischen und hydro-aromatischen; man sagt, die Moleküle der letzteren beiden Gruppen sind leichter aufspaltbar als die der ersten.

In den Erdölen überwiegen aliphatische Kohlenwasserstoffe, und zwar solche der Paraffinreihe bei den Ölen aus Pennsylvania, die der hydro-aromatischen Kohlenwasserstoffe der Naphthenreihe in den Ölen aus Rußland und dem Kaukasus. Braunkohlen- und Schieferöle bestehen in der Hauptsache aus Kohlenwasserstoffen der aliphatischen Gruppen.

In den Steinkohlen-Erzeugnissen überwiegen die aromatischen Kohlenwasserstoffe, wodurch die besonderen Bedingungen ihrer Verwendung in Motoren sich ergeben, die noch zu erwähnen sind.

Diese kurze chemische Übersicht soll hauptsächlich eine Vorstellung der oft in der Literatur angeführten Bezeichnungen vermitteln. Für den praktischen Gebrauch erscheint die Zusammenfassung nach dem Herkommen nützlicher.

Erdölprodukte.

Die Erzeugnisse der Erdölindustrie sind bei weitem am meisten verbreitet auf der Erde und daher am einfachsten zu beschaffen und am billigsten.

Das rohe Erdöl, wie es selbsttätig unter Druck austritt oder durch Schöpfen und Pumpen aus dem Bohrloch kommt, wird einer Verarbeitung unterworfen, die hauptsächlich in fortschreitender Destillation zwischen bestimmten Temperaturgrenzen besteht. Dabei werden nacheinander folgende Produkte abgesondert:

Benzin	Fraktionen bis 150° C
Leuchtpetroleum . .	„ 150 bis 250° C
Gasöle	„ zwischen 250 bis 350° C
Rückstandsöle . . .	(leichtere und schwerere)

Die Benzine werden, wie allgemein bekannt, hauptsächlich für Fahrzeug- und Flugzeugmotoren, die mit Spritzvergasern arbeiten, verwendet. Bei diesem Motor vollzieht sich die Vernebelung des Brennstoffes in Luft im Vergaser außerhalb des Arbeitszylinders; das Brennstoff-Luftgemisch wird in den Arbeitszylinder eingesaugt. Voraussetzung dieses Systems ist leichte Verdampfbarkeit (niedriger Siedepunkt) des Brennstoffes. Außerdem werden die Benzine in der chemischen Industrie und Färberei benützt.

Leuchtpetroleum: Diese Fraktion dient hauptsächlich der Beleuchtung durch die bekannte Verwendung in Lampen. Ursprünglich war die Herstellung des Leuchtpetroleums das größte Geschäft der Erdölindustrie, die vor 25 bis 30 Jahren den Absatz in China und anderen asiatischen Ländern in der großzügigsten Weise organisierte. Um 1900 war es auch der Betriebsstoff für die ersten Dieselmotoren, die 1898 und in den folgenden Jahren in Deutschland gebaut wurden.

Gasöle: In Deutschland sind bisher fast ausschließlich die Gasöle als Betriebsstoff von Dieselmotoren bekannt und verwendet worden. Infolge des Eingangszolles auf Erdölerzeugnisse (RM 1,50 auf 100 kg Bruttogewicht) und der Absatzpolitik der Erdölgesellschaften kommt in Deutschland und den meisten angrenzenden Ländern des Festlandes nur dies hochwertige Destillationsprodukt zur Verwendung. Im ferneren Ausland, besonders an den überseeischen Hafenplätzen, stehen dagegen Öle, welche als „Diesel-Öl" oder „Diesel fuel oil" bezeichnet werden, zur Verfügung, und für Gasöl als reines Destillat werden an manchen Stellen so viel höhere Preise verlangt, daß seine Verwendung als Motorenbetriebsstoff nicht mehr wirtschaftlich ist. Diese Dieselöle sind in der Regel Mischungen von Gasöl-Fraktionen mit leichteren Rückstandsölen, die so zusammengesetzt sind, daß sie den Anforderungen des Dieselbetriebes noch genügen.

Nach der Zusammensetzung der Rohöle aus Kohlenwasserstoffen verschiedener Reihen haben auch die Erzeugnisse der Weiterverarbeitung verschiedene physikalische und chemische Beschaffenheit: das gilt insbesondere auch für die Gasölfraktionen und die Rückstandsöle. Dadurch mag sich manches unterschiedliche Verhalten des Motors bei verschiedenen Betriebsstoffen mit derselben handelsmäßigen Bezeichnung erklären. Die Haupterzeugungsstätten sind in Europa: Rußland (Süden und Südosten), Rumänien, Galizien; in Nordamerika: die Vereinigten Staaten mit mehreren großen Ölgebieten im Osten und Westen, Mexiko (schwere, asphalt- und S-reiche Öle); in Südamerika: Venezuela, Peru, Argentinien (Vorkommen von Comodoro Rivadavia; in Asien: das Inselgebiet von Niederländisch-Indien, Burmah, Mesopotamien und Persien. Da die großen Erdölkonzerne in den verschiedensten Feldern der Erde ihre Gewinnungsanlagen haben und auf Grund von Abkommen sich teilweise gegenseitig beliefern, so haben die sogenannten „Dieselöle" oft tatsächlich sehr verschiedene Zusammensetzung. In einigen überwiegt der Anteil an Destillaten (Gasöl), in anderen der der Rückstände. Es gibt auch reine Rückstandsöle, die ohne Zusatz von Gasöl für Dieselmotoren verwendbar sind. In neuerer Zeit sind auch die Rückstandsöle der verschiedenen „Krack"-Verfahren als Brennstoffe in den Handel gekommen. „Cracking" ist die Aufspaltung der Öle unter Druck zur Erzielung größerer Mengen von Benzin und anderen leichtsiedenden Fraktionen. Diese Rückstandsöle sind sehr verschiedenartig je nach dem Ausgangsmaterial des Prozesses und dem angewendeten Krackverfahren.

„Rohöle" im eigentlichen Sinne werden also, abgesehen von besonderen Fällen, in den Ölfeldern selbst oder deren unmittelbarer Nachbarschaft nicht für Dieselmotoren verwendet; trotzdem hat sich die Bezeichnung „Rohöl"-Motor und „Crude-oil" Engine bis jetzt im Handelsgebrauch erhalten. Bei weitem die meisten Dieselmotoren arbeiten heute mit Petroleum-Erzeugnissen.

Obgleich die Dieselmotorenfabriken fast alle behaupten, ihre Motoren verarbeiten befriedigend die schwersten Rückstandsöle und diese Behauptungen sich auf ausgeführte Versuche stützen, sind die tatsächlich im Dauerbetrieb verwendeten Öle entweder reine Destillate oder leichte Rückstandsöle oder Mischungen von beiden.

Die Gasöle sind charakterisiert durch folgende Daten:

Spezifisches Gewicht	0,85 bis 0,87
Unterer Heizwert	ca. 10 300 Kal.
Verkokungsrückstand	oft 0,1 Prozent
Viskosität bei 70° F.	30 bis 60 sec. Redw.
„ „ 21,1° C	1—2° E.

Kein oder fast kein Asphaltgehalt.

Rückstandsöle: Sie haben ein spezifisches Gewicht von 0,87 bis 0,98. Die leichteren Rückstandsöle sind nicht asphalthaltig und stehen dem Gasöl nahe; die ganz schweren stammen meistens von Rohölen aus Kalifornien, Mexiko und Südamerika.

Es ist zu erwarten, daß die sehr asphalt- und S-reichen Öle vom Brennstoffmarkt mehr und mehr verschwinden, weil sie lohnenderen Absatz im Straßenbau finden werden.

Braunkohlen- und Schieferöle: Die Braunkohlenteeröle und Schieferöle haben wegen der beschränkten Vorkommen und Gewinnung bisher für den Weltmarkt nur lokale Bedeutung erlangt. Chemisch und physikalisch stehen sie den Erdölprodukten nahe. Braunkohle sowohl wie Schiefer werden „verschwelt", d. h. unter Luftabschluß erhitzt. Aus dem gewonnenen Teer werden durch fraktionierte Destillation die im Handel befindlichen Öle hergestellt. Ihre Hauptbestandteile sind Kohlenwasserstoffe mit aliphaltischem Charakter, die zur Paraffinreihe gehören. Daher werden sie in Deutschland oft als „Paraffinöle" bezeichnet. Ihr Verhalten in Motoren ist ähnlich dem der Erdölprodukte. Die Hauptvorkommen sind in Mitteldeutschland (Provinz Sachsen) und in Nordamerika. Die Schiefer kommen meist in braunkohlenähnlicher geologischer Formation vor. Die aus ihm gewonnenen Öle weisen daher ähnliche Eigenschaften auf wie die Braunkohlenöle. Bei beiden ist der Gehalt an bituminösen Stoffen für die Teer- und Ölausbeute bestimmend. Daher eignet sich bitumenarme Braunkohle nicht zur Ölgewinnung. Die bekanntesten Schiefervorkommen, welche Öle liefern, sind: Grube Messel, Bezirk Darmstadt, ferner Schottland und Lettland (Bezirk bei Kuckers).

In Deutschland werden diese Öle wie Gasöle aus dem Erdöl verwendet. Da der Heizwert und die sonstigen Eigenschaften denen der Erdöldestillate ähnlich sind, ist der Betrieb der Motoren bei beiden gleich einwandfrei.

Steinkohlenteere und Teeröle: Sie haben grundsätzlich anderen Molekülaufbau als die bisher besprochenen Öle. Vorherrschend sind die aromatischen Kohlenwasserstoffe mit ringförmig gebundenen C-Atomen. Als Beispiel für den Aufbau der aromatischen Kohlenwasserstoffe wurde schon das Benzol, C_6H_6 erwähnt. Die Einleitung der Verbrennung, also die Zündung, erfordert höhere Temperaturen als bei den Ölen aliphatischer Zusammensetzung.

Die Teere selbst sind Produkte, die in ihren Einzeleigenschaften sehr verschieden sind; sie hängen zunächst von der Zusammensetzung der Kohle, aus der sie gewonnen werden, ab und dann weiter besonders von der Art und Weise der Gewinnung in bestimmter Apparatur und Verfahren. Grundsätzlich sind zwei Destillationsverfahren zu unterscheiden, nämlich: Trockene Destillation bei hoher Temperatur, d. h. 1000—1300°; trockene Destillation bei niedriger Temperatur, d. h. unter 500° C. Zwischen den beiden Temperaturbereichen liegt die Grenze für die Bildung sogenannter primärer und sekundärer Teere. Bei etwa 750° C beginnt die Zersetzung der bis dahin gebildeten primären Teere.

Die bisher fast ausschließlich gewerblich ausgeführte Destillation bei hoher Temperatur liefert die Gaswerks-Teere und die Kokerei-Teere. Aus diesen Rohteeren werden durch weitere Destillationsverarbeitung verschiedene Arten Teeröle gewonnen.

Die Rohteere haben hohes spezifisches Gewicht und enthalten sogenannten freien Kohlenstoff, das ist eine koksartige Substanz, die sehr fein verteilt und ungelöst im Teer enthalten ist in Mengen von 14 bis 24%. Die gewonnenen Öle selbst enthalten keinen freien Kohlenstoff mehr und wenig Koksrückstand.

Die Rohteere werden auch nach den Einrichtungen, in denen sie gewonnen werden, bezeichnet. Horizontalofen-, Kammerofen- und Koksofen-Teere als rohe Teere haben sich als ungeeignet zum Betrieb von Dieselmotoren erwiesen (insbesondere wegen des hohen Gehaltes an freiem Kohlenstoff).

In den Vertikalöfen erleiden die Destillationsgase keine so hohe Überhitzung wie in den anderen Ofenkonstruktionen, die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe ist eine geringere und die Ausbeute an Ölen ist größer.

Es ist tatsächlich gelungen, gewisse Rohteere aus Vertikalöfen zum Betrieb von Dieselmotoren zu verwenden. Im allgemeinen sind aber nur die Teeröle als Betriebsstoff für Dieselmotoren benutzt worden.

Aus den Rohteeren werden nun durch weitere besondere Destillationen die verschiedenen Teeröle hergestellt, und zwar:

Leichtöl	Mittelöl	Schweröl	Anthrazenöl und Pechrückstände
0,91 bis 0,95	1,01	1,04	1,1
Benzole Karbolöl	Naphthalin	Karbolöl Naphthalinöl Kreosotöl	Anthrazen

Sie werden unterschieden nach dem spezifischen Gewicht und dienen als Ausgangsmaterial für die Gewinnung vieler weiterer Produkte der chemischen Industrie. Einige besonders wichtige sind vorstehend angeführt. Das Steinkohlenteeröl für Dieselmotoren ist im wesentlichen Kreosotöl, also die Schwerölfraktion, deren Herstellung so geleitet wird, daß es bestimmten Beschaffenheitsvorschriften entspricht.

Die Verwendung von Steinkohlenteerölen bedingt stets besondere Einrichtungen an der Dieselmaschine, um die hohe Zündtemperatur zur Einleitung der vollkommenen Verbrennung zu sichern. Eine entsprechend hohe Kompression ist mit Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse des Triebwerkes untunlich. Man kann den Motor zuerst mit einem Erdöl-Produkt heiß fahren und dann mit Teeröl allein betreiben. Einen anderen Weg gibt ein patentiertes Verfahren, bei dem vor jeder Teerölein spritzung eine kleine Menge (etwa 5%) Gasöl durch dieselbe Düse in den Verbrennungsraum eingespritzt wird, so daß auch bei kalter Maschine ein Anfahren mit Teeröl möglich wird. Dabei werden zwei Brennstoffpumpen für jeden Zylinder erforderlich mit dem entsprechenden Antrieb. Der saure Charakter des Teeröles, das auf Material wie Stahl und Rotguß korrodierend einwirkt, verlangt besondere Werkstoffausführung. Schließlich ist eine weitere Schwierigkeit die Gefahr von festen Naphtha-

linausscheidungen bei niedrigen Temperaturen, wodurch im Winter sich leicht die Leitungen zusetzen, wenn nicht besondere Vorrichtungen zur Beheizung der Leitungen vorhanden sind.

Seit 1920 etwa hat die Verwendung von Steinkohlenteerölen auch in Deutschland keine praktische Bedeutung mehr erlangt, da der Betrieb keinen wirtschaftlichen Vorteil bietet, abgesehen von besonderen Einzelfällen. Der Preis der Teeröle ist verhältnismäßig zu hoch; sie finden zu lohnenden Preisen Absatz in anderen Industrien (z. B. zum Präservieren von Holz) und an Erdölerzeugnissen ist kein Mangel. Hinzu kommt die größere Umständlichkeit des Betriebes und der durch die Sondereinrichtungen bedingte höhere Maschinenpreis.

Tieftemperaturteere (Urteere) der Steinkohle: Bei Durchführung der Destillation bei niedrigen Temperaturen (unter 500°) bilden sich primäre Teere, die chemisch von ganz anderer Beschaffenheit sind als die bei Destillation mit hohen Temperaturen erhaltenen. Die Tieftemperaturteere enthalten mehr aliphatische Kohlenwasserstoffe, stehen chemisch also dem Erdöl näher; der Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist verhältnismäßig gering. In den Eigenschaften zeigen diese Teere weiter auch eine gewisse Ähnlichkeit mit den Produkten der Verschwelung von Braunkohle und Schiefer, was begreiflich ist, da deren Schwelverfahren auch in niedrigeren Temperaturbereichen liegen. Sie eignen sich im allgemeinen ohne weitere Verarbeitung durch Destillation zum Betrieb von Dieselmotoren. Ihre praktische Verwendung ist bisher aber ganz gering, da eine größere Produktion und Belieferung des Marktes nicht vorhanden ist.

Beurteilung der Eigenschaften: Wie kann man die Eigenschaften eines bestimmten Öles, dessen Herkunft in vielen Fällen unbekannt ist, beurteilen? Und wie ist es möglich, insbesondere auf das Verhalten als Brennstoff im Motor zu schließen? Diese und ähnliche Fragen werden einer Motorenfabrik natürlich oft gestellt.

Man hat eine große Anzahl von Laboratoriumsverfahren zur Bestimmung einzelner Eigenschaften entwickelt. Sie geben in Fällen, wo es sich um besondere Einzeleigenschaften handelt, auch nützliche Auskunft. Im allgemeinen reichen die folgenden acht Bestimmungen aus zu einer vorläufigen Beurteilung:

1. Spezifisches Gewicht,
2. Flammpunkt im geschlossenen Tiegel,
3. Erstarrungspunkt,
4. Heizwert,
5. Aschengehalt und Art der Asche,
6. Wassergehalt,
7. Verkokungsrückstand,
8. Hart-Asphalt (nach Harald Moore, London, 1928).

Dazu kommen die unmittelbaren Sinneswahrnehmungen durch Farbe und Geruch.

Man hat vielfach versucht, bestimmte Beschaffenheitsvorschriften durch Festlegen von Grenzwerten, die im Laboratoriumsversuch verhältnismäßig einfach nachzuprüfen sind, festzulegen, um sie zur Grundlage von Lieferungsverträgen machen zu können. Große Behörden und Verwaltungen haben solche Vorschriften für ihren Geschäftsbereich selbst erlassen. Die Vorschriften der englischen und amerikanischen Kriegsmarine sind auch in weiteren Kreisen bekannt geworden. In Deutschland sind im Jahre 1920 durch Veröffentlichung im „Reichsanzeiger" zwei Sorten Steinkohlenteeröl für Dieselmotoren eingeführt worden. Der britische Normenausschuß hat 1924 Qualitätsvorschriften für vier Sorten Dieselöl herausgebracht, die für Petroleum- und Schieferöle gelten und in England allgemein Geltung erlangt haben. Diese Vorschriften legen nur wenige Grenzwerte fest, nämlich: Mindestwerte für den Flammpunkt P. M., Höchstwerte für Hartasphaltgehalt, Aschengehalt, Viskosität und Erstarrungspunkt.

Der Deutsche Motorenverband hat diese Frage auch wiederholt auf seiner Tagesordnung gehabt, ist aber bei der Verschiedenartigkeit der Ansichten und Interessen über Erörterungen des Für und Wider der Sache nicht hinausgekommen. Die Ölgesellschaften und der Ölhandel sind gegen die Festsetzung bestimmter Normen für Sorten und lehnen Garantieleistungen betreffs Qualität in der Regel ab. In überseeischen Hafenplätzen, die als große Sammel- und Tankstationen ausgebaut sind, werden meistens drei Qualitäten gelagert: Fuel-Oil, Boiler-Oil oder Furnace-Oil; Diesel-Fuel-Oil (Diesel quality); Gas-Oil.

Die Internationale Weltkraftkonferenz Berlin 1930 wird bei der Behandlung der Brennstoffe die Aufgabe, einheitliche Sortenbezeichnungen mit bestimmten Eigenschaftswerten zu schaffen, zur Erörterung bringen, Die Vorbereitung und Berichterstattung über diese Fragen ist einem deutschen Ausschuß übertragen.

Die verschiedenen Werte der Laboratorium-Untersuchung sollen in ihrer Bedeutung für den Betrieb von Dieselmotoren kurz charakterisiert werden.

Das spezifische Gewicht gestattet oft einen gewissen Rückschluß auf die Art des Öles. Öle mit vorwiegend aromatischen Kohlenwasserstoffen und solche mit hohem Asphaltgehalt haben im allgemeinen höheres spezifisches Gewicht als die üblichen Erdöle. Bezüglich Verbrennungseigenschaften ist sein Wert ganz nebensächlich, aber es ist ein bequemes Unterscheidungsmerkmal und wird darum viel im Handel angeführt. In Amerika wird das spezifische Gewicht nach Baumé-Graden angegeben. In der Baumé-Skala ist: 10° Bé = 1, 90° Bé = 0,64.

Der Flammpunkt ist nur für die behördlichen Bestimmungen über die Lagerung von Ölen von Bedeutung, weil er ein Maß für die Feuergefährlichkeit bildet. Mit dem Verhalten in der Maschine hat er nichts zu tun. Hierfür spielt ein anderer Wert eine gewisse Rolle, der „Zündpunkt", der angibt, bei welcher Temperatur eine plötzliche Entzündung des Öles eintritt. Für beide Bestimmungen sind besondere Verfahren und Apparaturen entwickelt.

Die Viskosität ist ein Maß für die Schwerflüssigkeit des Öles, die ganz und gar von der Temperatur des Öles abhängig ist. Alle Angaben über Viskositätswerte haben daher nur in Verbindung mit einer Temperaturangabe einen Sinn. Es wird die

Zeit gemessen, die zum Ausfließen einer bestimmten Menge des betreffenden Öles durch eine bestimmte Öffnung erforderlich ist und diejenige für Wasser unter denselben Bedingungen. Der Quotient der beiden Werte ist der Viskositätsgrad. In Deutschland wird nach Engler gerechnet, in England nach Sekunden Redwood, in Amerika nach Saybolt. Leider sind die Bezugstemperaturen der Verfahren nicht einheitlich und die Werte daher schwer zu vergleichen.

Für die Dieselmaschine ist die Viskosität in erster Linie für die Zuführung zur Brennstoffpumpe und die Pumpbarkeit zur Düse von Bedeutung. Hochviskose Öle oder „Dicköle" müssen durch Vorwärmen dünnflüssig gemacht werden — nach Erfahrungen bis auf etwa 12° E. oder weniger bei der betreffenden Öltemperatur. Außerdem ist bei hoher Viskosität auf hohen Asphalt- oder Bitumen-Gehalt und damit auch auf hohen Verkokungsrückstand zu schließen. Ferner hat sich gezeigt, daß in der Bemessung der Pumpe sowie in der Passung von Ventilnadel und Büchse gewisse Unterschiede nach der Viskosität des Öles zweckmäßig sind.

Der Kältepunkt oder Erstarrungspunkt ist diejenige Temperatur, bei der das Öl zu fließen aufhört. Manche Erdöle scheiden festes Paraffin aus, die Steinkohlenteeröle oft Naphthalin. Dadurch wird der Erstarrungspunkt von Bedeutung für den Betrieb von Motorenanlagen in kalten Räumen, wo besondere Vorsorge gegen Verstopfungen der Leitungen nötig werden kann. Ein hoher Gehalt an Paraffinwachs verhindert das wirksame Absetzen von mechanischen Verunreinigungen in den Lagertanks — insofern ist auch dabei ein hoher Kältepunkt von nachteiligem Einfluß.

Der Heizwert ist bei Erdölen ziemlich gleichmäßig, etwa 10.500 kcal. Es werden oberer und unterer Heizwert unterschieden. Der obere Heizwert ist die gesamte Wärmemenge der Verbrennung von 1 kg Brennstoff bis zur Bildung von CO_2 und flüssigem Wasser. Der untere Heizwert entsteht durch Abzug der Flüssigkeitswärme des gebildeten Wassers vom oberen Heizwert, ist also etwa 100 kcal niedriger. Er hat seine Berechtigung für Motorenuntersuchungen, weil im Auspuff des Motors das Wasser in Dampfform den Verbrennungsraum verläßt. Der Heizwert bedingt naturgemäß den Brennstoffverbrauch für eine bestimmte mechanische Leistung. — Es ist üblich, bei Untersuchungen an Motoren mit 10.000 kcal = 18.000 BThU. als runden Bezugswerten zu rechnen.

Der Schwefelgehalt ist bei den meisten Ölen so gering, daß er außer acht gelassen werden kann. In mexikanischen asphaltreichen Ölen wird er allerdings verhältnismäßig hoch (bis zu 4,5%). Für den Betrieb des Motors, soweit der Ablauf der Verbrennung in Betracht kommt, ist er von keiner Bedeutung. Nur das sich bildende SO_2 wirkt bei Anwesenheit von Kondenswasser in längeren Auspuffleitungen korrodierend und verursacht schnelleren Verschleiß.

Der Wassergehalt kann im Öl suspendiertes Wasser sein, also eine Emulgierung, oder von größeren Ansammlungen am Boden von Lagerbehältern herrühren. In Mengen unter 1% verursacht er im allgemeinen im Motor keine Störung. Ein größerer Wassergehalt führt zu Fehlzündungen mit folgender unvollständiger Verbrennung und Verunreinigung des Schmieröles durch unverbranntes Öl und feste Rückstände. Dadurch kann ein Dauerbetrieb der Maschine in Frage gestellt werden.

Die sogenannten mechanischen Verunreinigungen werden als Unlösliches in organischen Lösungsmitteln wie Xylol bestimmt. Diese anorganischen Verunreinigungen bedingen hohen Aschengehalt.

Der Aschengehalt ist hauptsächlich von Einfluß auf die Abnützung der Zylinder-Lauffläche und Kolbenringe, da sich durch Vermengung von mineralischen Bestandteilen mit dem Schmieröl eine schleifende Paste bilden kann. Ein großer Teil der bei der Verbrennung entstehenden eigentlichen Asche verläßt wahrscheinlich die Arbeitszylinder mit dem Auspuff, so daß größere Abnutzung im Zylinder wohl meistens auf anorganische Verunreinigungen zurückzuführen ist. Praktische Erfahrungen haben ergeben, daß ein höherer Veraschungsrückstand als 0,05% nicht zugelassen werden sollte.

Besonders im Schiffsbetrieb hat sich eine Vorbehandlung des Treiböles in Zentrifugen bewährt und ist seit langen Jahren eingeführt. Für lange Reisen müssen oft Öle verschiedener Beschaffenheit gebunkert werden, deren Reinigung durch Zentrifugieren vorteilhaft ist. Versuche mit Zentrifugen haben ergeben, daß Wassergehalt, mechanische Verunreinigungen und Aschengehalt des Öles vermindert werden können, nicht aber der Verkokungsrückstand und andere Eigenschaften. Außerdem ergibt die mit dem Zentrifugieren verbundene Vorwärmung günstige Betriebsverhältnisse am Motor. Bei Landanlagen reinigt man oft durch Absetzenlassen in Lagergefäßen; dies Verfahren erfordert allerdings viel Raum und Zeit.

Die Siedeanalyse gibt darüber Auskunft, welche Mengen des untersuchten Öles zwischen bestimmten Temperaturgrenzen überdestillieren. Hierfür ist der Siedepunkt der verschiedenen Bestandteile maßgebend, und die Siedeanalyse zeigt daher, ob und wieviel niedrig oder höher siedende Teile in dem Öl enthalten sind. Da aber in Dieselmotoren höhersiedende Produkte ebenso einwandfrei verbrennen wie niedriger siedende, so sind diese Werte für die Brennstoffe der Dieselmaschine nur von geringer Bedeutung. Allerdings erlaubt die Siedeanalyse auch gewisse Rückschlüsse auf die Art der Zusammensetzung bezw. Mischung des Öles; es kann z. B. wünschenswert sein, zu wissen, ob Rückstände mit hohem Siedepunkt überwiegen oder Destillate, und welche Destillate schon entfernt sind usw.

Um eine Sicherheit gegen zu hohen Gehalt an Rückständen zu haben, wird vielfach verlangt, daß bis 350° C wenigstens 50 Volumenprozent übergehen. Anders ist die Bedeutung der Siedeanalyse bei den niedrig siedenden Brennstoffen für Vergaser-Motoren, wo sie zur Charakteristik des betreffenden Brennstoffes dienen kann und benutzt wird.

Der Verkokungsrückstand gibt in Gew.-Prozent den Rückstand an Koks an, der beim Erhitzen an der Luft bis zum Verschwinden aller destillierbaren Bestandteile verbleibt. Es gibt verschiedene Verfahren der Bestimmung, die zum Teil aus der Praxis der Schmieröl-Untersuchungen stammen. Leider sind die Resultate der verschiedenen Verfahren untereinander nicht mit Zuverlässigkeit vergleichbar. Für den Dieselmotor hat der Verkokungsrückstand insofern Interesse, als seine Größe wohl einen Schluß gestattet auf die Neigung zur Koksbildung an den Düsen des Motors. Destillate haben ganz niedrige Werte des Verkokungsrückstandes, sehr dickflüssige Öle oft sehr hohe (bis über 10%). Entsprechend sind auch die Schwierigkeiten des Dauerbetriebes mit solchen Ölen, bezw. die Häufigkeit notwendiger Reinigung. In manchen Fällen bedingt die Neigung des Öles zu Koksansätzen besondere Einrichtungen an den Einspritzorganen, wie Kühlung der Düsenöffnung.

Der Verkokungsrückstand hängt unmittelbar mit dem Gehalt an bituminösen, asphaltigen Bestandteilen zusammen. Diese werden nach bestimmten Verfahren ermittelt und gewöhnlich nach Hart- und Weichasphalt unterschieden. Die englischen Normalien für Dieselöle enthalten keine Angaben über den Verkokungsrückstand, wohl aber Grenzwerte für Hartasphalt.

Die Asphalte kann man als feste, im Öl gelöste Körper betrachten, die chemisch aus vielen verschiedenen Verbindungen bestehen; sie werden nach der Lösbarkeit, bzw. Unlöslichkeit in verschiedenen Flüssigkeiten (Benzin, Alkohol, Äther) unterschieden; durch Wahl der geeigneten Flüssigkeit kann man sie ausfällen und mengenmäßig mehr oder weniger genau bestimmen. Die Trennungslinien zwischen den Sorten sind jedoch nicht scharf. Die Asphalte bedingen die dunkle Farbe und die hohe Viskosität der betreffenden Öle. Ein hoher Gehalt an „harten Asphalten" verursacht mehr Schwierigkeiten im Motor als Überwiegen der „weichen Asphalte". Hartasphalt und Verkokungsrückstand scheinen also verwandte Werte zu sein; die genaue Beziehung zwischen beiden Größen ist indessen nicht bekannt.

Trotz der vielen, kurz charakterisierten Untersuchungsmethoden und Versuchswerte ist es nicht möglich, selbst auf Grund einer vollständigen Übersicht der Laboratoriumswerte ein sicheres Urteil über Betriebsmöglichkeit und Verhalten des Motors bei dem betreffenden Brennstoff abzugeben. Wohl erlaubt die Laboratoriumsuntersuchung eine gewisse Voraussage, zumal dann, wenn es sich um einen Brennstoff bekannter Herkunft handelt, dessen Kennzahlen gute Übereinstimmung zeigen mit früher untersuchten Ölen, deren Betriebseigenschaften im Motor bekannt sind. Ist ein Rückschluß dieser Art nicht möglich, so kann nur ein praktischer Versuch von gewisser Dauer mit dem Motor Unterlagen für eine sichere Beurteilung und etwaige Gewährleistungen liefern.

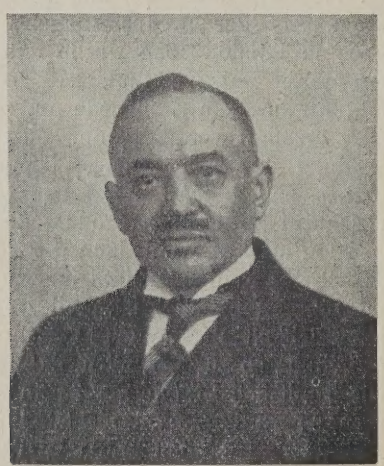
Unsere Kenntnis der Brennstoffeigenschaften und ihrer Beziehungen zu dem wirklichen Ablauf der Vorgänge im Arbeitszylinder des Motors kann wissenschaftlich betrachtet, nicht anders als noch sehr unvollkommen und lückenhaft bezeichnet werden. Sie besteht einstweilen noch aus nicht viel mehr als einer Anhäufung von Einzelbeobachtungen auf Grund mehr oder weniger empirischer Untersuchungsmethoden im Laboratorium. Eine für die Technik brauchbare Systematik der Zusammenhänge ist bisher nicht gefunden. Der Grund dafür ist in erster Linie wohl die komplizierte und nicht einheitliche Zusammensetzung der bisher verfügbaren Öle, durch die das Problem so vieldeutig und unübersichtlich wird. Es ist aber zu wünschen und zu hoffen, daß die Brennstoffchemie in Verbindung mit der Forschungsarbeit des Ölmotorenbaues in weiterem Fortschreiten Gesetzmäßigkeiten und klarere Zusammenhänge auffindet, die sichere Voraussagen über das Verhalten eines Brennstoffes auf Grund von Analogieschlüssen erlauben. Die Erreichung dieses Zieles würde sehr gefördert durch die Herstellung und den Vertrieb bestimmter Treiböle von gleichbleibender und einfacherer Zusammensetzung. Vielleicht darf man eine solche Entwicklung erwarten. Auf der Brennstofftagung der Weltkraftkonferenz in London 1928 wurde mitgeteilt, daß die Krackverfahren der Erdölindustrie so weit entwickelt sind, daß aus dem Erdöl jede Art von Kohlenwasserstoffen erzeugt werden kann. Durch entsprechende Regelung des Arbeitsganges kann eine bestimmte Reihe von Kohlenwasserstoffen erzielt werden und sogar ein bestimmtes Produkt dieser Reihe. Ähnlichen Zielen streben wohl auch die Forschungen auf dem Gebiet der Kohlenverflüssigung zu, an denen Deutschland führend beteiligt ist. Sollte es gelingen, die Wirtschaftlichkeit der neuen Verfahren in der Kohlenverarbeitung so zu begründen, daß ihre Erzeugnisse praktisch mit den Erdölprodukten in Wettbewerb treten können, so würde die Vormachtstellung des Erdöles erschüttert werden können. Es ist daher zu erwarten, daß Erdöl- und Kohleninteressen sich zu Gemeinschaftsarbeit zusammenfinden werden. So ist es denkbar, daß in Zukunft einmal überall Produkte mit ganz bestimmten festliegenden Eigenschaften und Bezeichnungen als Brennstoffe für Dieselmotoren zu haben sind. Die immer enger werdenden Verflechtungen des Welthandels und Weltverkehrs werden dies Bedürfnis immer deutlicher machen und die Bestrebungen nach internationaler technischer Gemeinschaftsarbeit und Normung kommen ihm entgegen.

Personales.

Den Dozenten im Hauptamt an der Bergakademie Clausthal Dr. Merz (Metallographie) und Dr. Kellermann (Physikalische Chemie) ist die Dienstbezeichnung „nichtbeamteter außerordentlicher Professor" verliehen worden.

*

Wie bereits kurz berichtet, ist am 26. Dezember 1929 Herr Max Lew, Direktor der Naphta-Industrie und Tankanlagen A. G. in Berlin gestorben. Herr Max Lew, Schweizer Bürger, ist am 25. Dezember 1864 in Rußland geboren worden. Als 6jähriger Junge kam er nach Deutschland, wo er seine Ausbildung genoß. Seine geschäftliche Laufbahn begann er in Frankfurt/Main. 1898 heiratete er und übersiedelte kurze Zeit darauf nach Paris, wo er über ein Jahrzehnt lebte. Der Petroleumbranche zunächst fremd, führten ihn seine Geschäfte nach verschiedenen Ländern Europas und Asiens, wo er zuweilen längere Zeit verblieb. Zur Zeit seines Aufenthaltes im Kaukasus 1908/1910 trat er in nähere Beziehungen zu dem bekannten Erdölindustriellen Ch. N. Kahan, der Eigentümer verschiedener Erdölgesellschaften in Rußland war. Daraufhin übernahm Herr Lew die Generalvertretung der Kahanschen Interessen für das Ausland. Seine Beziehungen zu den Kreisen der deutschen Erdölindustrie gehen noch auf diese Zeit zurück.



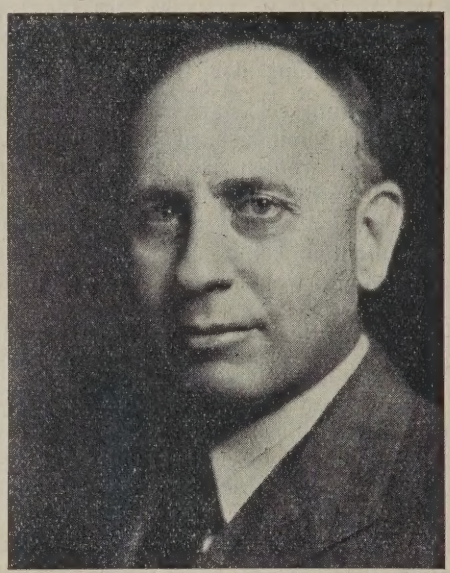
Direktor Max Lew.

Nach dem Kriege, im Jahre 1920, hat Herr Lew in Gemeinschaft mit den Nachfolgern von Ch. N. Kahan die „Caucasische Handelsgesellschaft" gegründet, deren Geschäfte dann später von der Naphta-Industrie u. Tankanlagen A. G. „Nitag" übernommen wurden. Seit der Begründung der „Nitag" gehörte Herr Lew dem Vorstande an.

Durch seine reichen Erfahrungen auf vielen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens, seine konziliante Art und seinen vornehmen Charakter hat er sich überall nur Freunde erworben. Bei allen Verhandlungen innerhalb der Mineralölindustrie war er daher eine sehr gern gesehene Erscheinung. Er verstand es auch in den schwierigsten Situationen die Gegensätze auszugleichen und eine für alle Beteiligten zufriedenstellende Lösung zu finden. Sein Ableben wird sich in allen Kreisen der deutschen Erdölindustrie fühlbar machen.

*

Paul Truesdell, bisher Chefredakteur der „National Petroleum News", hat, wie bereits gemeldet, vor kurzem seine Stellung bei dieser Fachzeitschrift verlassen und ist bei der Universal Oil Products Company in Chicago eingetreten. Paul Truesdell war durch 12 Jahre als Mitarbeiter der National Petroleum News tätig, hat zahlreiche Arbeiten aus dem Gebiete der Raffinationstechnik in dieser Zeitschrift



Paul Truesdell.

veröffentlicht und sich dadurch einen bekannten Namen in der Mineralölindustrie gemacht. Da er schon vorher bei einer Tageszeitung in Cleveland längere Zeit als Journalist gearbeitet hat, besaß er die Fähigkeit, seine Artikel, die sich auch durch große Sachkenntnis auszeichneten, in interessanter und übersichtlicher Form abzufassen. Es ist zu hoffen, daß Truesdell, welcher in seiner neuen Stellung jedenfalls noch mehr als bis jetzt Gelegenheit hat, praktisch in der Mineralölindustrie tätig zu sein, seine, für die Entwicklung der Technik der Mineralölindustrie verdienstvolle Arbeit in noch größerem Maße als bisher fortsetzen wird.

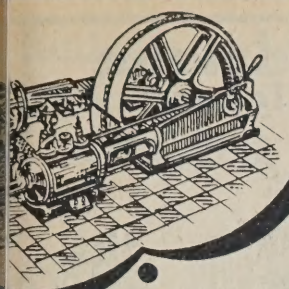
*

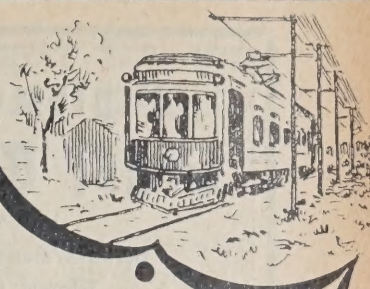
(*) George F. Turnbull, der Herausgeber des „Oil City Derrick", Oil City, Pennsylvania, ist am 9. Dezember 1929 im Alter von 39 Jahren verstorben.

*

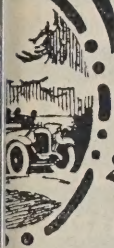
(*) Warren R. Reynolds, Abteilungsleiter der Standard Oil Company of New York, ist am 9. Dezember 1929 in Syracuse (N. Y.) im Alter von 51 Jahren verstorben.

...e zu: Zeitschrift „Petroleum“ und „Tägl. Berichte über die Petroleumindustrie“





Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung



Den Interessen der Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt

Erscheint 12 mal jährlich Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

1930 III. Jahrgang

Die Kolloidgraphit-Schmierung

mit

KOLLAG

verringert die Reibungskraft, erhöht die Schmierwirkung und die Betriebssicherheit

Die Frage der Kolloidgraphit-schmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL-E. DE HAËN A.G.
Werk E. de Haën Seelze / Hannover

Die richtige
Maschinen-Schmierung

Wir haben noch eine Anzahl ***kompletter alter Jahrgänge 1928, Heft 1—10,*** *der Zeitschrift „Die richtige Maschinen-Schmierung“ vorrätig. Dieselben sind zum ermäßigten Preise von Mark 7,- (statt Mark 12,-) = Schilling 12,- pro Jahrgang abzugeben. Die Interessenten finden darin eine Fülle von Spezialmaterial über das Gebiet der Maschinen-Schmierung.*

Verlag für Fachliteratur G.m.b.H.
Wien XIX, Vegagasse 4

Diplom-Ingenieur
Ernst W. Steinitz

Beratender Ingenieur

Berlin-Wannsee, Königstraße 57 c

Telephon: G. 4 Wannsee 5154

Eingetragen als Sachverständiger des Vereines Deutscher Ingenieure (V. D. I.)

Untersuchung und Wertbestimmung von Schmiermitteln
im Laboratorium u. praktischen Betrieb

*

Beratung bei Herstellung und Vertrieb von Qualitätsölen.

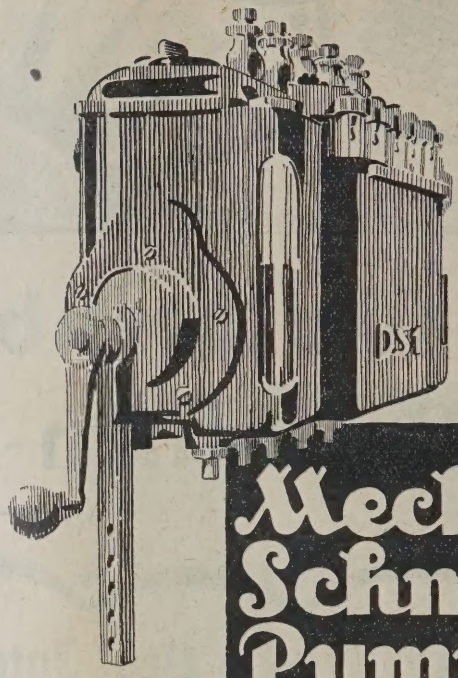
*

Sonderheit Autoschmiermittel.

*

Langjähr. Erfahrung | Beste Referenzen

Alex. Friedmann
Wien 2. Am Tabor 6.



Über 200000 Stück im Betrieb

Mechan. Schmier-Pumpen
für alle Motoren und Maschinen

In allen Kulturstaaten patentiert

Obering. E. FALZ, Hannover

Schmiertechn. Beratungen
in Konstruktion und Betrieb
zwecks

Erhöhung der Betriebssicherheit
Verringerung des Verschleißes
Steigerung der Belastbarkeit
Verbilligung der Gestehungskosten
Senkung der Schmiermittelkosten
Beseitigung von Schwierigkeiten
bei

Dampfkraft-Kolbenmaschinen
Dampfkraft-Turbinenanlagen
Verbrennungskraftmaschinen
Wasserkraft-Turbinenanlagen
Automobil-Kraftfahrzeugen
Schienenfahrzeugen aller Art
Turbogeneratoren u. el. Motoren
Kompressoren und Pumpen
Ventilatoren und Gebläsen
Kalt- und Warm-Walzwerksanlagen
Werkzeugmaschinen aller Art
Rotations-Buchdruckmaschinen
Fabrikations-Spezialmaschinen für Mühlen-, Gummi- und Zement-, Kabel-, Papier-Industrie usw.

Die größten Industriewerke des In- und Auslandes bedienen sich dieser Beratungen

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

Bedeutung der Rückschlagventile an Ölleitungen für die Ölökonomie der Lokomotiven unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung hochwertiger Zylinderöle.

Von Ing. Franz Urschler, Wien.

Es ist bekannt, daß zum Zwecke der dauernd einwandfreien, dem Laufe der Lokomotiven entsprechenden Schmierung der unter Dampf gehenden Teile nicht nur eine gute Schmierpumpe notwendig ist, sondern auch zur Erzielung einer regelmäßigen Schmierung. der Güte der an den Enden der Schmierleitungen angebrachten Rückschlagventile erhöhte Bedeutung zukommt.

Jahrzehntelange Erfahrung mit der mechanischen Schmierung der Kolben und Schieber von Dampflokomotiven hat gezeigt, daß nicht entsprechende Rückschlagventile die Ursache von Maschinenschäden sein können. Hervorgerufen werden diese Schäden durch zeitweises Aussetzen der Ölbelieferung der Dampfkolben und Schieber.

Die Unterbrechung in der Ölzufuhr kann auf zweierlei Ursachen beruhen.

Der eine Grund des zeitweisen Aussetzens der Schmierung ist darin gelegen, daß sich die Ölleitung infolge Eindringen von Dampf bei darauffolgendem Reglerschluß teilweise entleert hat, so daß bei Wiederbeginn der Fahrt unter Dampf zuerst die Ölleitung wieder aufgefüllt werden muß, worauf erst dann die regelmäßige Schmierung einsetzt. Dieses Auffüllen der entleerten Ölleitung bedarf natürlich einiger Zeit, während welcher die Lokomotive mehrere Kilometer Fahrt zurücklegt, ohne daß Öl zu den Verbrauchsstellen gelangt.

Die zweite Ursache, eine Folge der ersten soeben geschilderten, ist in der Möglichkeit gelegen, daß bei Wiederholung des vorher geschilderten Vorganges, also bei andauernd schlechter Funktion eines Rückschlagventiles, das Zurücktreten von Dampf oder Kondenswasser bis zur Schmierpumpe selbst eintreten kann. Dringt aber Dampf bis zum Ölpumpenkolben zurück, so kann die Funktion dieses Kolbens gestört werden. Bekanntlich ist zwecks Ermöglichung der Ölförderung durch einen Schmierpumpenkolben die Anwesenheit eines dichtenden Ölfilms zwischen Pumpenkolben und Pumpenzylinderwand erforderlich. Wird dieser dichtende Ölfilm von geringster Wandstärke durch zurücktretenden Dampf oder Kondenswasser zerstört, so kann Förderungsunterbrechung und bei längerem Andauern dieses Zustandes Beschädigung der Schmierpumpe entstehen.

Eine Beschädigung eines Schmierpumpenkolbens wird nicht sofort bemerkt werden; sie wird sich vielleicht erst durch einen Schaden an der Maschine selbst kenntlich machen.

Zwecks Vermeidung von Unterbrechungen in der Schmierölzufuhr, hervorgerufen durch zeitweise Entleerung der Ölleitung, ist es üblich, die Schmierpumpe auf größere Öllieferung einzustellen als für die Schmierung notwendig ist.

Es wird also absichtlich mit einem Ölüberschuß gearbeitet, nur um zu erreichen, daß entleerte Ölleitungen nach Beginn der Fahrt unter Dampf rascher aufgefüllt werden und somit schon nach kurzer Wegstrecke regelmäßige Schmierung wieder eintritt.

Das Arbeiten mit Ölüberschuß dient aber nicht nur zu dem Zweck des rascheren Auffüllens der Ölleitungen, sondern noch einem anderen. Man hat nämlich erkannt, daß die bisher üblichen Kugel- oder Kegel-Rückschlagventile nur dann regelmäßig arbeiten, wenn sie von Öl benetzt sind. Ein Wegspülen des Öles durch den Dampf beeinträchtigt ihre Dichtheit.

Nun erfolgt bekanntermaßen die Ölbelieferung der Dampfkolben und Schieber von Lokomotiven durch kleine Kolbenpumpen, die nur während des Druckhubes des Ölpumpenkolbens fördern, während der Saugperiode naturgemäß in der Förderung aussetzen. Da außerdem Schmierpumpen für Lokomotiven mittels Schaltwerken angetrieben werden, also eine Übersetzung zwischen Lokomotivtriebwerk und Ölpumpenantrieb eingeschaltet ist, erfolgt die Öllieferung nicht kontinuierlich, sondern intermittierend, und zwar in um so größeren Zeitabschnitten, je größer die gewählte Übersetzung zwischen Ölpumpenwelle und Lokomotivtriebwerk ist, das heißt, je sparsamer geschmiert wird.

In der Zeit von einer Öllieferung zur anderen durch den Ölpumpenkolben, wird das für das Abdichten der Kugel- oder Kegelrückschlagventile notwendige Öl durch den Dampf weggespült. Eine kontinuierliche Schmierung ist ja mit Rücksicht auf die zu fördernden kleinen Ölmengen nicht möglich.

Es ist also ersichtlich, daß die bisher üblichen Kugel- und Kegelrückschlagventile ein sparsames Schmieren verhindern, da für ihre dem Betrieb entsprechende Funktion ein Ölüberschuß Voraussetzung ist.

*

Im nachfolgenden werden die Vorgänge im Ölleitungsrohr bei Verwendung von Kugel- oder Kegelrückschlagventilen näher betrachtet und die Tatsache des Arbeitens mit Ölüberschuß bei Verwendung von Rückschlagventilen bisheriger Bauart erwiesen.

Es ist üblich, an Lokomotiven Schmierrohre von 5 mm Innendurchmesser zu verwenden. Übersetzung zwischen Triebwerk der Lokomotive und der Schmierpumpe sei so gewählt, daß die Schmierpumpe acht Pumpenhübe pro 1 km ausführt, was erfahrungsgemäß einen guten Mittelwert darstellt.

Die angenommenen Verhältnisse treten zum Beispiel auf, bei einer Lokomotive mit Treibraddurchmesser von 1450 mm und einem Schalthebelausschlag der Ölpumpe von 13°.

Angenommen, sämtliche Kolben einer achtstelligen Schmierpumpe seien auf halben Hub gestellt, so ergibt sich ein Zylinderölverbrauch von 11,4 g pro Kilometer.

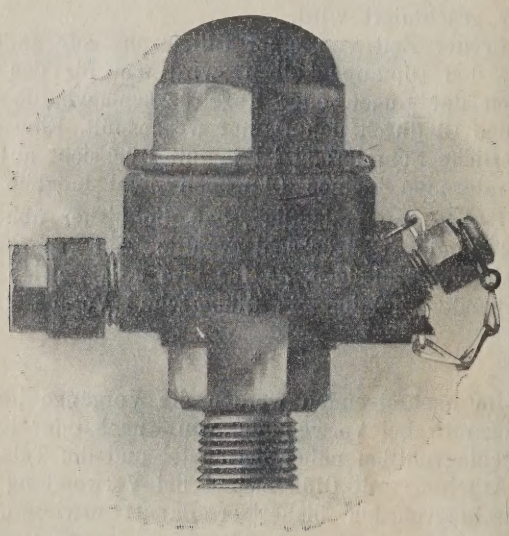
Bei acht Ölpumpenkolbenhüben pro 1 km erfolgt also immer während 62½ m Fahrt Ölförderung durch die Schmierpumpe, während bei Durchfahren der darauffolgenden 62½ m die Ölkolben den Saughub ausführen.

Das Rückschlagsventil ist also ein Sechzehntel der Fahrzeit dem Dampf frei ausgesetzt, vorausgesetzt, daß die Funktion des Rückschlagventiles nicht schon gestört ist, da während dieser Zeit kein Öl durch das Abschlußorgan hindurchströmt.

Wird nun angenommen, daß während der Ölpumpenkolben den Saughub ausführt, eine Dampfblase von 15 at. Spannung in die Ölrohrleitung zurückdringt und dort eine Länge von nur 2 cm einnimmt, was gewiß nicht viel ist, und im Dauerbetrieb weit überschritten wird, so expandiert diese Dampfblase bei Reglerschluß auf 30 cm Länge und verdrängt also aus der Ölrohrleitung $0{,}196 \times 30 = 5{,}88$ Kubikzentimeter (5,3 g) Öl.

Diese 5,88 ccm müssen von der Schmierpumpe nachgeliefert werden, bevor die regelmäßige Schmierung der Verbrauchstelle wieder eintritt. Um dieses Quantum Öl nachzuliefern, fährt die Lokomotive unter den oben angenommenen Verhältnissen 3,67 km. Während dieser Strecke erhält die Schmierstelle kein Öl.

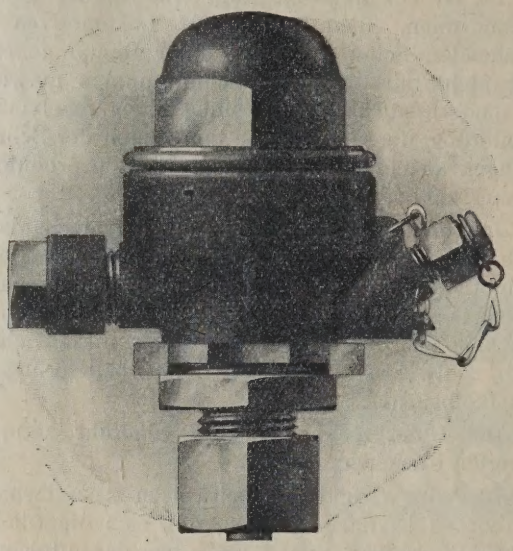
Jedem Fachmann wird das Gefährliche eines solchen Zustandes sofort klar sein.



Ausführung I, zum Einschrauben an der Verbrauchstelle.

Nun wurde aber festgestellt, daß die vorhin angegebenen Antriebsverhältnisse für die Schmierpumpe, nämlich acht Hübe pro Kilometer und 13° Schaltwinkel oftmals nicht eingehalten werden. Eine Überprüfung einer großen Anzahl von Lokomotiven hat ergeben, daß die Schmierölpumpen nicht acht, sondern 12 bis 15 Pumpenkolbenhübe pro Kilometer ausführen und ein durchschnittlicher Schaltwinkel nicht, wie oben angenommen, von 13°, sondern von zirka 25° und mehr Graden eingestellt ist.

Während bei den früher angegebenen Verhältnissen der Zylinderölverbrauch pro Kilometer 11,4 g betrug, beträgt er bei vergrößerten Schalthebelausschlägen an der Schmierpumpe 22 g pro Kilometer und mehr.



Ausführung II, zum Anbringen an einem Flacheisenträger.

Bei so vermehrter Ölförderung vermindern sich natürlich die für das Auffüllen der Ölleitung notwendigen Fahrtwege auf unter 1½ km, so daß Gefahren für die Maschine, hervorgerufen durch Unterbrechung der regelmäßigen Schmierung vermieden sind.

Vermerkt sei, daß 8 g Zylinderöl mittlerer Qualität pro Kilometer ausreichend sind für die Schmierung der Dampfkolben und Schieber einer Lokomotive, was die Proben, die im Jahre 1926 von den Österreichischen Bundesbahnen mit einer Lokomotive Reihe 270 durchgeführt worden sind, ergeben haben.

Dies berücksichtigend muß festgestellt werden, daß sehr oft mit einem bedeutenden Ölüberschuß gefahren wird.

Die Erreichung eines Ölverbrauches von 8 g/km bei den seinerzeit von den Österreichischen Bundesbahnen mit einer Lokomotive 270 durchgeführten Proben hatte natürlich erhöhte Vorsicht und Instandsetzung der Rückschlagsventile als Bedingung.

Stattet man hingegen die Lokomotiven an Stelle der Kugel- oder Kegelrückschlagventile mit den „Olva"-Ventilen aus (siehe nebenstehende Abbildungen), deren Bauart und Wirkungsweise ja zur Genüge bekannt sind, so ist unter Verwendung der bisher üblichen Zylinderöle und ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen eine 50%ige Ölersparnis als sicher anzunehmen, da nach Einbau der Olva-Ventile der für die Funktion der Kugelventile notwendige Ölüberschuß entfallen kann.

Die Olva-Ventile würden sich daher bereits innerhalb eines Vierteljahres amortisiert haben.

Vorstehende Bemerkungen über die Rentabilität der Olva-Ventile sind, wie früher hervorgehoben, unter der Annahme der Verwendung der bisher üblichen Zylinderöle gemacht worden.

Bahnverwaltungen, bei welchen bezüglich Zylinderölverbrauch bereits sehr sparsam gewirtschaftet wird, haben durch Einführung von hochwertigen Zylinderölen eine weitere Ersparnis angestrebt und auch erreicht, bei gleichzeitiger Verringerung von Ölrückstandsablagerungen.

Nun haben die vorstehenden Ausführungen gezeigt, daß bei vielen Lokomotiven die Ausnützung der derzeit verwendeten Zylinderöle noch eine geringe ist, so daß durch Übergang auf hochwertigere Zylinderöle die Erzielung von Ersparnissen ohne gleichzeitige Verwendung guter Rückschlagventile unwahrscheinlich wird.

Die Preise zwischen bisher verwendetem Zylinderöl mittlerer Qualität und dem hochwertigen Öl verhalten sich gegenwärtig wie 10 : 21,5, d. h. also, es müßte ohne daß Ersparnisse an Kosten der Zylinderschmierung gemacht werden, die Schmiermenge im selben Verhältnis verringert werden, so daß der mittlere Verbrauch statt wie bisher 22 g/km nur 10,23 g/km betragen dürfte.

Für den Fall der Einführung von hochwertigen, teueren Zylinderölen müßte also unter allen Umständen, um die Kosten der Zylinderschmierung nicht noch mehr zu steigern, ein Arbeiten mit Ölüberschuß unterbleiben.

Das Verhalten der alten Kugel- oder Kegelrückschlagventile ändert sich aber durch Übergang auf eine hochwertige Zylinderölsorte nicht.

Es ist also als sicher anzunehmen, daß bei Verwendung hochwertiger Öle für die Zylinderschmierung ohne gleichzeitige Verwendung guter Ventile die Kosten erheblich ansteigen werden.

Wollte man bei Verwendung von hochwertigen Zylinderölen noch Kosten für Öl ersparen, so dürfte man nur zirka 6 und weniger g/km hochwertiges Öl schmieren, was aber ohne gute Rückschlagsventile unmöglich ist.

„Olva"-Ventile werden von der Firma Alex. Friedmann, Wien, erzeugt.

Neuere Prüfmethoden zur Feststellung des Zustandes von Transformatoren- und Schalterölen.

Von Dr. Typke, chem. Laboratorium der AEG Transformatorenfabrik, Berlin.

Von Walther[1]) ist der Vorschlag gemacht worden, den Zustand eines Isolieröls durch einen Schwefelsäuretest festzustellen. Seine Arbeitsweise ist folgende: „5 ccm Öl werden in einem Reagierglas von zirka 15 mm lichter Weite in 5 ccm Normalbenzin gelöst und mit 5 ccm 50volumprozentiger Schwefelsäure unterschichtet. Es wird eine halbe Minute lang kräftig geschüttelt und dann absitzen gelassen. Nach der klaren Trennung der Schichten, die bei der Bildung voluminöser Häutchen in der Säureschicht durch zeitweises tangentiales Schütteln beschleunigt werden kann, beobachtet man nach etwa 2 Minuten: 1. Farbe der Säureschicht, 2. Aussehen und Menge einer zwischen Säure und Öl etwa gebildeten Zwischenschicht, 3. gegebenenfalls Farbänderung der Ölschicht." In einer späteren Veröffentlichung von Baader[2]), die allerdings nicht von der Anwendung des Waltherschen Schwefelsäuretestes auf gebrauchte oder im Gebrauch befindliche, sondern auf im Baaderschen Ölprüfapparat künstlich gealterte Öle handelt, wird vorgeschlagen, die Farbprüfung einmal nach 15 Minuten und noch einmal nach 3 Stunden vorzunehmen. Es wurde bei der vorliegenden Arbeit nach der letzteren Anweisung gearbeitet. — Walther bezeichnet die Öle als unbrauchbar, sobald sich bei der Prüfung die Säureschicht intensiv braun (nußbraun) färbt oder trübe wird (wie verdünnter Milchkakao) oder eine Zwischenschicht von mehr als 1 mm Stärke gebildet wird.

Von Schwittay ist vorgeschlagen worden, eine Natriumsuperoxydlösung zur Feststellung des Zustandes gebrauchter Isolieröle zu benutzen[3]). Die Arbeitsweise ist folgendermaßen: „Man schwenkt in einem graduierten Probeglas von 10 mm innerem Durchmesser 5 ccm des zu prüfenden Öles mit 5 ccm der Natriumsuperoxydlösung und 5 ccm Normalbenzin für Asphaltbestimmung zirka eine Minute abwechselnd hin und her und stellt das Glas eine Minute zur Ruhe im Stativ.

Nach anfänglicher Trennung der Lösungs- und Ölschicht wird das Glas in ein Wasserbad gestellt und das Wasser bis zirka 90° erhitzt. Man nimmt dann das Glas aus dem Bade und läßt absitzen. Zwischen Öl und Lösung erfolgt nach kurzer oder längerer Zeit eine deutliche Abscheidung je nach der Beschaffenheit des Öles in heller bis tiefdunkler Farbe. Die Zeit bis zur erfolgten Abscheidung beträgt zehn Minuten und mehr.

Herstellung der Lösung: Zu 100 ccm dest. Wasser gibt man 4 g Natriumsuperoxyd langsam zu und läßt auflösen. Die Lösung wird im Trockenschrank bis auf 80° zirka $^1/_2$ Stunde erwärmt und ist nach dem Erkalten sofort gebrauchsfertig."

Von Schwittay werden Öle, deren Abscheidung mehr als 2 Volumprozent betrug, als unbrauchbar bezeichnet.

Die zu den Versuchen verwandten Öle stammten sämtlich aus kleinen Transformatoren mit Eisenkästen; drei davon waren weitausraffinierte (Weiß-)

---

[1]) Erdöl und Teer 1929, 223, Elektrotechnische Zeitschrift 1929, 712.

[2]) Erdöl und Teer 1929, 439.

[3]) Petroleum 1929, Motorenbetrieb und Maschinenschmierung, Nr. 10, S. 6.

Öle. Sie sind in der folgenden Zusammenstellung gesondert aufgeführt worden. Von allen diesen Ölen war die im Gebrauche gebildete Schlammenge bekannt, es ist zur besseren Kennzeichnung der Öle neben der Säurezahl jeweils angegeben, ob das Öl geringe oder starke Schlammbildungsneigung besaß.

An sämtlichen Ölen wurde sowohl die Walthersche Schwefelsäureprobe wie die Schwittaysche Natriumsuperoxydprobe ausgeführt. Da bei letzterer von vornherein anzunehmen war, daß es sich im wesentlichen um eine reine Laugenwirkung und nicht um eine spezielle Wirkung des Natriumsuperoxyds handelt, wurde parallel dazu in sonst genau gleicher Weise eine Probe mit gewöhnlicher 4% Natronlauge ausgeführt.

Die gleichzeitig mit Natriumsuperoxydlösung und gewöhnlicher Natronlauge gemachten Versuche sind jeweils untereinander geschrieben worden.

Bei der Schwefelsäure- bzw. Natriumsuperoxydmethode ist bei den einzelnen Ölen vermerkt worden, ob sie nach den Angaben von Walther bzw. von Schwittay noch als brauchbar zu bezeichnen sind.

Sämtliche Proben sind an den vom Schlamm abgesetzten Proben vorgenommen worden.

Die Ergebnisse der Versuche waren:

Säurezahl	0,27		0.32		0,39	0,59		
Schlammbildungsneigung	sehr gering		sehr gering		gering	mittel		
Schwefelsäureprobe:								
Abscheidung	Spur		Spur, schwarze Flöckchen am Glase		0,5	3 mm		
Farbe Abscheidung	—		schwarz		braun	schwarz		
„ Säure 15 min.	hellgelb		hellgelb		hellgelb	gelb		
„ „ 3 St.	hellgelb		hellgelb		hellgelb	gelb		
brauchbar?	ja		ja		ja			
Natriumsuperoxydprobe								
Abscheidung Vol. %	0	0,5	Spur	0,5	Spur	1,5	2,0	
Farbe Abscheidung	—	—	—	braun	schwarz	schwarz	dunkel braun	
„ Lösung	dunkelgelb	hellgelb	hellgelb	fast weiß	hellgelb	rotbr.	gelb	
brauchbar?	ja		ja		ja	noch	ja	
4% Natronlauge								
Abscheidung Vol. %		0,5		0,5	Spur		2,0	
Farbe Abscheidung		braun		braun	braun		dunkel braun	
„ Lösung		hellgelb		hellgelb	hellgelb		gelb	

Säurezahl	0,76	0,84	0,88			0,88		
Schlammbildungsneigung	mittel	groß	mittel			groß		
Schwefelsäureprobe								
Abscheidung mm	Spur	Spur	2			Spur		
Farbe Abscheidung	braun	braun	schwarz			braun		
„ Säure 15 min.	gelb	gelb	gelb			gelb		
„ „ 3 St.	gelb	gelb	gelb			gelb		
brauchbar?	ja	ja	nein			ja		
Natriumsuperoxydprobe								
Abscheidung Vol. %	0,5	3	1	1		Spur		
Farbe Abscheidung	braun	schwarz	schwarz	schwarz		schwarz		
„ Lösung	hellgelb	gelb	dunkel gelb	gelb		gelb		
brauchbar?	ja	nein	ja			ja		
4% Natronlauge								
Abscheidung Vol. %	Spur	3	2	1,2		0,5		
Farbe Abscheidung	braun	schwarz	schwarz	schwarz		schwarz		
„ „	hellgelb	gelb	gelb	gelb		gelb		

Aus diesen Zahlen ist zunächst ersichtlich, daß mit Ausnahme der weitausraffinierten Öle — bei denen es ja aber ohne praktische Bedeutung ist, da derartige Öle in Deutschland ja doch kaum verwandt werden dürften — mit gewöhnlicher Natronlauge praktisch die gleichen Ergebnisse erhalten wurden, wie mit der von Schwittay vorgeschlagenen Superoxydlösung.

Bei den Ölen mit Säurezahlen unter 1 waren bei der Schwefelsäureprobe sämtliche Öle außer dem einen mit der Säurezahl 0,88, bei der Natriumsuperoxydprobe mit Ausnahme des Öles mit der Säure-

Säurezahl	1,1			1,4			1,4	
Schlammbildungsneigung	mittel			gering			sehr groß	
Schwefelsäureprobe								
Abscheidung mm	2			0,5			3	
Farbe Abscheidung	schwarz			braun			schwarz	
„ Säure 15 min.	gelb			dunkelgelb			dunkelgelb	
„ „ 3 St.	gelb			hellbraun			dunkelgelb	
brauchbar?	nein			ja			nein	
Natriumsuperoxydprobe								
Abscheidung Vol. %	4	2,5		0	2		2 u. schwarze Flocken	3,5
Farbe Abscheidung	schwarz	braun		—	dunkelbraun		schwarz	schwarz
„ Lösung	dunkelbraun	hellbraun		gelb	gelb		rotbraun	dunkelgelb
brauchbar?	nein			ja			nein	
4 % Natronlauge								
Ausscheidung Vol. %		2,5			2,5			3,5
Farbe Abscheidung		braun			dunkelbraun			schwarz
„ Lösung		hellbraun			hellgelb			dunkelgelb

Weißöle.

Säurezahl	7,3				8,8						10,9			
Schlammbildungsneigung	sehr gering				sehr gering						sehr gering			
Schwefelsäureprobe														
Abscheidung mm	0				0						0			
Farbe Abscheidung	—				—						—			
„ Säure 15 min.	dunkelgelb				dunkelgelb						dunkelgelb			
„ „ 3 St.	rotbraun				rotbraun						rotbraun			
Natriumsuperoxyd-probe														
Abscheidung Vol. %	0	17	24	32	0	2	6	10	94	120	0	5	8	190
Farbe Abscheidung	—	rot, braun	braun	rot-braun	—	rot-braun	rot-braun	schwarz	braun	rot-braun	—	rot-braun	rot-braun	rot-braun
„ Lösung	rot-braun	hell-gelb	gelb	dunkel-gelb	rot-braun	gelb	gelb	gelb	rot-braun	hell-gelb	dunkel-gelb	gelb	gelb	hell-gelb
4 % Natronlauge														
Abscheidung Vol. %				30			8		90	4		5		5
Farbe Abscheidung			rotbraun		rotbraun		braun		rotbraun		rotbraun		rotbraun	
„ Lösung			dunkelgelb		gelb		rotbraun		hellgelb		gelb		gelb	

zahl 0,84 als brauchbar zu bezeichnen. Bei den Ölen mit Säurezahlen über 1 war bei beiden Proben das eine Öl mit der Säurezahl 1,4 brauchbar, die anderen Öle unbrauchbar. Interessant ist, daß dies als brauchbar befundene Öl trotz seiner hohen Säurezahl nur eine geringe Schlammbildungsneigung aufgewiesen hatte. Wenn man eine derartige Faustprobe, wie eine der vorbeschriebenen, ausführen will, so erscheint die Schwefelsäureprobe bequemer, weil sie ohne irgend eine Heizvorrichtung ausgeführt werden kann.

Die Schmierölverdünnung und deren Einfluß auf die Reibung und die Temperaturen in den Lagern.

Von Dipl.-Ing. Walter Paul, Bochum.

Auf die von Dipl.-Ing. Augustin in der „Automobiltechnischen Zeitschrift" besprochenen Versuche über den Einfluß der Ölverdünnung habe ich schon an die erwähnte Zeitschrift als Erwiderung einige Ergebnisse aus meiner Praxis eingesendet. Zunächst weise ich darauf hin, daß die Versuche zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten bei Lagertemperaturen von zirka 10° C über Raumtemperatur durchgeführt wurden, so daß die Lagertemperatur sich bei 20 bis 30° C bewegen würde. Nach Angaben von namhaften Ölfabriken bewegt sich die Lagertemperatur der Größe nach bei 150° C. Man wird ohne weiteres schon einsehen, daß durch diese Tatsache die Anwendung der Versuchsergebnisse auf die Praxis nicht durchführbar ist. Ferner weise ich darauf hin, daß zum Beispiel Trecker ein sehr dickes Öl verlangen, da sonst bei dünnerem Öl Lagerschäden auftreten. Für mich sehr ungünstig gerechnet, sei

der Vertreter eines sehr dicken Öles „Gargoyle B", mit einer Viskosität von 17,8° Engler bei 50° C bzw. 2,7° Engler bei 100° C. Mit „Gargoyle A" als Vertreter eines sehr dünnen Öls mit einer Viskosität von 1,8° Engler bei 100° C würden Lagerschäden auftreten, also eine Verminderung der Viskosität von 2,7 auf 1,8° Engler genügt, um die Schmierung in Frage zu stellen. Welche Ölverdünnung entspricht nun dieser Viskositätsdifferenz. Zu diesem Zweck habe ich „Gargoyle B" obere Siedeschwänze des Kraftstoffes hinzugesetzt und in Abhängigkeit vom prozentualen Zusatz die jeweilige Viskosität bei 100° ermittelt. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1.

Zusatz an Siedeschwänzen in %	Visk. °E 100° C
0	2,7
5	2,2
10	1,94
15	1,76
20	1,60
25	1,50
30	1,44

Trägt man sich diese Werte auf, so ersieht man, daß 1,8° E einer Ölverdünnung des Öles „B" von zirka 13% entspricht. Mit anderen Worten, eine 13%ige Ölverdünnung genügt, um bereits Lagerschäden herbeizuführen.

Schließlich habe ich darauf hingewiesen, daß ich selbst bei Fahrzeugen, die unter äußerst ungünstigen Verhältnissen liefen, die Ölverdünnung als sich zwischen 10 bis 15% bewegend feststellte. Daß Ölverdünnung Lagerschäden oder sonstige Maschinenschäden verursachen kann, wird mir durch die Schmieranweisung der bedeutendsten Ölhersteller bestätigt. Zum Schluß stellte ich fest, daß die Versuche bei einem Lagerdruck von 20 kg/qcm und einer Umfangsgeschwindigkeit von 1,17 m/sek., entsprechend einem p x v von 23,4, durchgeführt wurden, wogegen in der Praxis p x v-Werte von 80—160 an modernen Wagen errechnet wurden. Zapfendrücke von 100 kg/qcm sind keine Seltenheit.

Als Lehre aus den ganzen Ausführungen schließe ich mich den Schmiertabellen an und empfehle Ölwechsel nach Vorschrift, da dies immer noch billiger ist, als wenn durch zu lange Benutzung des Öls und zu starker Ölverdünnung die Lager auslaufen.

Das Kletterverfahren.

In ganz kurzer Zeit hat das Kletterverfahren es mit sich gebracht, daß sich die interessierte Ölindustrie mit den Vorzügen und der Vielseitigkeit der Materie bekannt gemacht hat. Erzeuger, Händler und Verbraucher, sie alle sind Nutznießer einer Erfindung oder besser gesagt, einer Entdeckung geworden, die in ihrer Auswirkung heute noch unübersehbar ist.

Eins steht jedoch heute schon fest: schmutzige, verbrauchte Schmieröle, mögen sie noch so schwarz sein, erhalten, dem Verfahren unterworfen, nicht nur die goldrote Farbe des Originalöles zurück, sondern werden gegenüber dem Originalöl verbessert, indem ihnen Harz, Teer und Säure entzogen werden. Billiges, neues Öl, dem Verfahren unterworfen, wird hochwertig wiedergewonnen. Öle, auf dem Wege des Kletterns veredelt, werden mit Kletteröl benannt. Es wird damit zu rechnen sein, daß das deutsche Kletteröl, in kurzer Zeit den Markt erobern wird, weil die Qualität den besten Ölen zum mindesten entspricht, dabei aber wesentlich billiger ist.

Was versteht man nun unter Kletterverfahren? Man mache es sich klar am Reagenzglas, indem man ein solches bis zu einem Drittel mit recht schwarzem Motoröl füllt. Man heize nun langsam an und achte darauf, daß das Öl nicht überschäumt. Nach erfolgter Beruhigung des Öles beginnt bei weiterem Heizen an der Wandung eine wasserklare Flüssigkeit, nämlich das reine Öl, welches sich abgesondert hat, emporzusteigen oder vielmehr emporzuklettern. Bei längerem Heizen wird das reine Öl über den Rand hinausklettern und an der Außenwand herabrinnen, während die Öloberfläche kaum ihren ursprünglichen Stand verändert hat. Man könnte auf diesem Wege das noch vorhandene Öl restlos aus dem Glas herausziehen und würde nur einen Rückstand von harter, teerartiger Beschaffenheit erhalten.

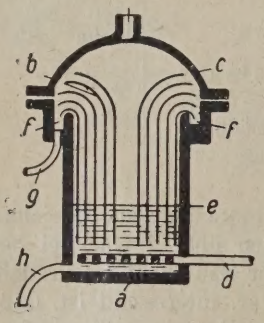


Abb. 1. Schématischer Schnitt durch den Ölreinigungskessel.

a = Kessel.	d = Heizschlange.	g = Abflußrohr.
b = Kletterbleche.	e = Ölstand.	h = Rückstandsabfluß.
c = Deckel.	f = Ablaufrinne.	i = Dämpfeableitung.

In der Praxis ist nun ein Apparat geschaffen worden, in dem diese Eigenschaft des Öles ausgenutzt ist. Abb. 1 zeigt einen kleinen Apparat, der eine durchschnittliche Stundenleistung von 10 kg hat. Verblüffend wirkt dabei die einfache Ausführung. Der Apparat besteht im wesentlichen nur aus dem Heizofen und dem eingebauten Kessel. In dem Kessel befindet sich ein System von Kletterwänden, die zweckmäßig den Kessel ausfüllen, um mehr Klettermöglichkeiten zu schaffen. Aus Abb. 2 sieht man, wie die Kletterbleche am oberen Ende dachartig übereinander gebaut sind, die untersten Bleche fangen das abträufelnde Öl der oberen Bleche auf und leiten

es in eine darunter befindliche Abflußrinne ab, von wo es alsdann ins Freie gelangt, nachdem es noch zuvor einen Klärkasten durchlaufen hat.

Die Bedienung ist denkbar einfach, der Apparat wird bis zur vorgeschriebenen Marke gefüllt und dann angeheizt. Der Vorgang ist im Apparat genau so wie im Reagenzglas. Sowie aber das reine Öl anfängt, dem Kessel zu entrinnen, kann man beginnen, mehr Öl in den Kessel hineinzupumpen, um so den Ölstand auf gleicher Höhe zu halten. Also eine fortlaufende Reinigung bis zur endlichen Verschmutzung des Apparates. Tritt dieser Zustand ein, so öffnet man den dazu vorgesehenen Hahn und der Rückstand fließt in einigen Minuten ab, so daß eine absolute Unterbrechung nicht erfolgt. Die augenscheinlichen Erfolge sind u. a. für Verbrennungsmotore von ungeheurem Wert, denn nicht allein, daß die so gefürchtete Ölkohlebildung fast gänzlich vermieden wird bei Gebrauch von Kletteröl, sondern auch Ersparnis an Brennstoff ist zu verzeichnen und ein spielend leichter Lauf der Motore.

Groß ist die Zahl der Anfragen zwecks Reinigen animalischer und vegetabiler Öle. Kurz sei hier gesagt, alle ölhaltigen Bestandteile können klettern und sich so von fremden Durchsetzungen befreien. Es würde zu weit führen, auf die Klettereigenarten der einzelnen Öle einzugehen.

Hingewiesen sei jedoch auf das Transformatorenöl. Man kann wohl von einer vollständigen Reinigung sprechen, wenn, wie es der Fall ist, bei Transformatorenöl die Verteerungszahl von 1,370 auf 0,694 heruntergeht und die Säurezahl von 1,232 auf 0,448. In einem gegebenen Falle betrug die Verschmutzungszahl in Schmieröl 0,4 vor und 0,08 nach der Reinigung.

Bei Eismaschinen erhalten die Kühlöle mit der Zeit eine starke Durchsetzung mit Ammoniak. Durch das Kletterverfahren gewinnt man es einwandfrei zurück. Kurz, die Anwendbarkeit der Kletterapparate ist so vielseitig, daß die Grenzen derselben noch nicht abzustecken sind. Eines steht jedoch fest: Filter und Separatoren werden es in Zukunft schwer haben, sich gegen die Ölreinigungsapparate nach dem Klettersystem zu behaupten. Und manche Ölfabrik wird sich bald mit der Frage beschäftigen müssen: Wie stelle ich mich zum Kletterverfahren ein?

Das Prüffeld des Benzol-Verbandes in Bochum.

Von Diplomingenieur Gerhard Gerson, Bochum.

Wie die Automobilfabriken gut eingerichtete Prüfstationen notwendig haben, um ihre Motoren nach allen Richtungen hin zu probieren und auf Grund dieser Untersuchungen Verbesserungen an ihren Konstruktionen vornehmen, so hat es auch der Benzol-Verband für notwendig erkannt, daß er als Kraftstoffhersteller und -Lieferant verpflichtet ist, die Qualität der Kraftstoffe nicht nur im chemischen Laboratorium zu prüfen, sondern auch in Motoren verschiedenster Konstruktion zu erproben Es ist daher

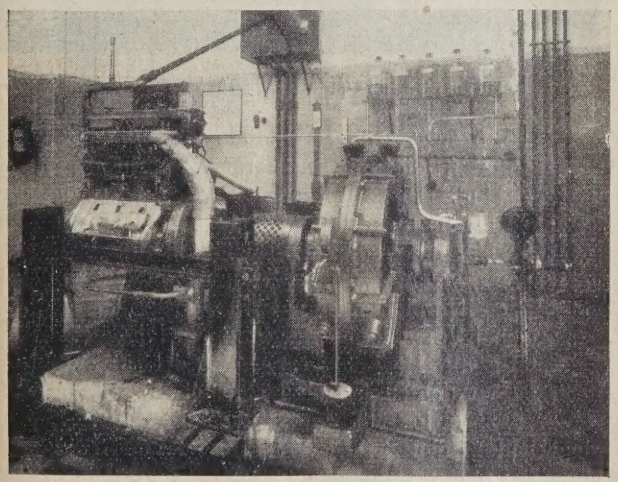


Abb. 1. Prüfstand mit Lastwagenmotor und Liebel-Wasserbremse.

ein Motorprüffeld errichtet worden, das speziell zur Kontrolle der Qualität der eigenen Kraftstoffe sowie zur Erforschung und Erweiterung der Kraftstoffkunde dient.

Abb. 1 zeigt einen Prüfstand mit Lastwagenmotor (BMW.), welcher mit einer Liebel-Wasserbremse gekuppelt ist. Dieser Motor dient der Messung der Klopffestigkeit der Kraftstoffe.

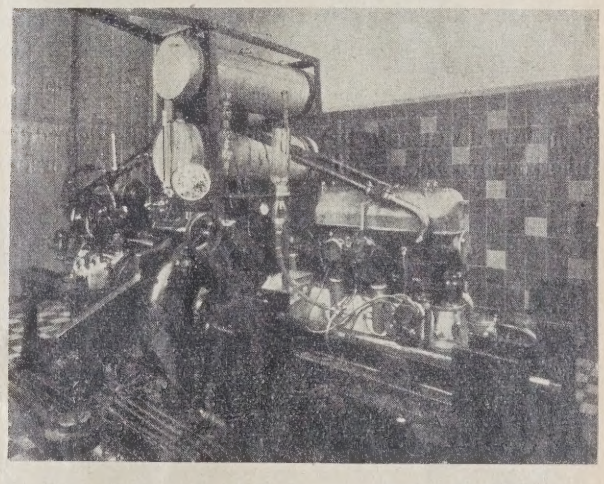


Abb. 2. Prüfstand mit 2 Personenwagenmotoren und Liebel-Wasserbremse.

Abb. 2 zeigt einen Prüfstand, ebenfalls mit Liebel-Wasserbremse, welche auf der einen Seite mit einem 10/40 PS Opel-Motor, auf der anderen Seite mit einem 8/40 PS Simson-Motor gekuppelt werden kann. Der Opel-Motor stellt die erste Konstruktion eines mehrzylindrigen Vario-Verdichters dar, d. h. eines Motors, dessen Verdichtungsverhältnis sich während des Betriebes verstellen läßt. Auf der Abbildung ist die Skala im Hintergrunde erkenntlich, an welcher man das jeweilige Verdichtungsverhältnis

ablesen kann. Der Simson-Motor im Vordergrunde des Bildes dient, ebenso wie der BMW.-Motor, der Messung der Klopffestigkeit verschiedener Kraftstoffe.

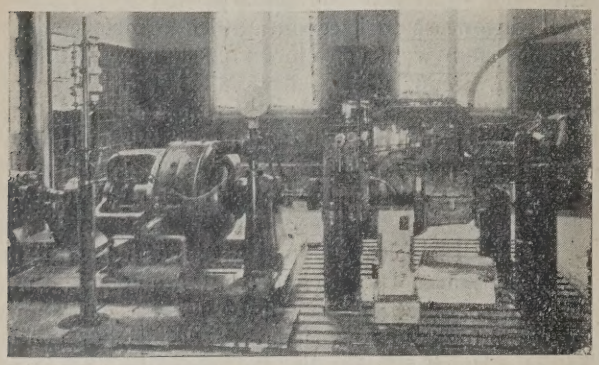


Abb. 3. Prüfstand mit elektrischem Pendel-Dynamo.

Abb. 3 zeigt einen Prüfstand mit elektrischer Pendel-Dynamo. Dieser Prüfstand dient in erster Linie

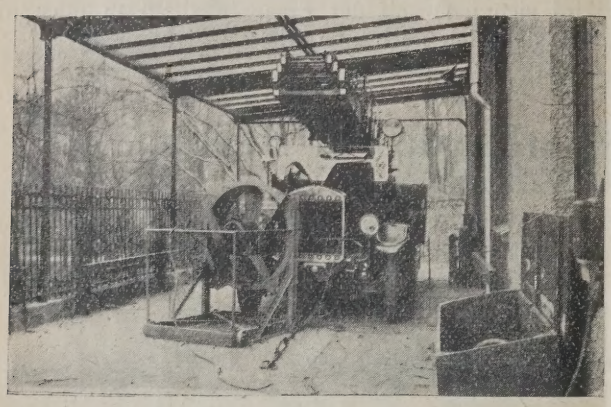


Abb. 4. Wagen auf dem Prüfstand.

dem Kundendienst. Die Dynamo ist nämlich durch Übertragungsorgane mit zwei in den Boden versenk-

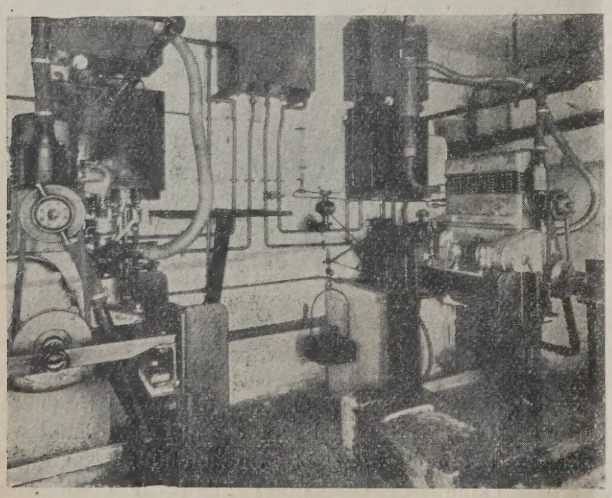


Abb. 5. Zwei Prüfstände mit 6/30 PS-Wanderer-Motoren.

ten Holztrommeln gekuppelt. Auf diese Trommeln lassen sich die Hinterräder jeglichen Wagens aufsetzen, und nach Verankerung des Wagens werden die Trommeln durch den Motor, Kardanwelle, Differential und Hinterräder angetrieben. Diese Einrichtung, welche zu wissenschaftlichen Messungen bereits an technischen Hochschulen Verwendung findet, dient in diesem Falle der Einstellung der Motoren, der Vergaser- und Zündeinstellung, der Messung des Kraftstoffverbrauches und der Leistung. Auf der Abb. 3 ist links die Pendeldynamo und rechts ein vorübergehend zu Untersuchungen montierter Lastwagenmotor zu sehen. Auf Abb. 4 sieht man einen gerade auf diesem Prüfstand befindlichen Wagen.

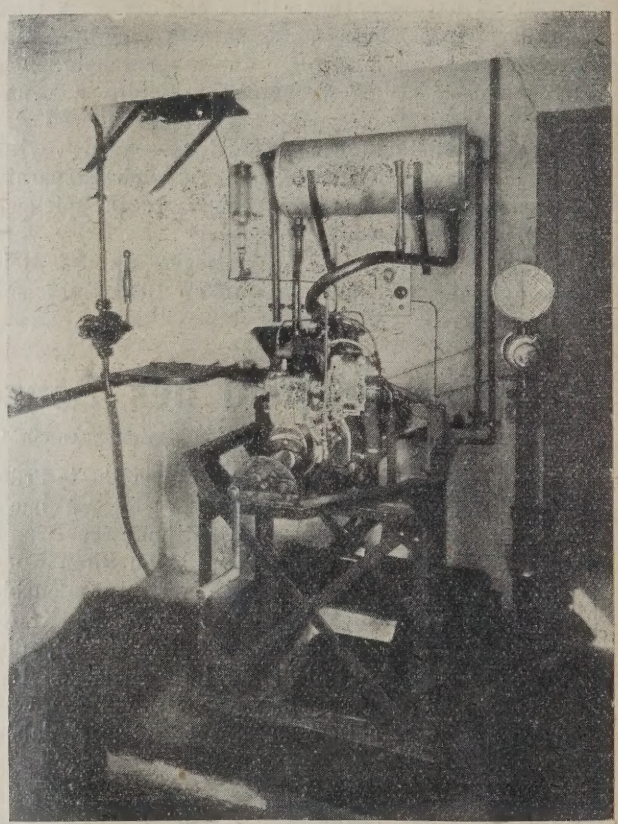


Abb. 6. 4/14 PS Opel-Prüfstand.

Abb. 5 zeigt zwei Prüfstände mit 6/30 PS Wanderer-Motoren, die mit Junkers Wasserbremsen gekuppelt sind. Diese Motoren, wie auch die mit Seppler-Flügeln ausgestatteten 4/14 PS Opel-Prüfstände (Abb. 6 zeigt einen dieser Prüfstände) dienen Dauerversuchen, welche zur Erforschung der Ölkohlebildung, Ventilverpichungen usw. erforderlich sind.

Da bei Verwendung der kompressionsfesten B.V.-Kraftstoffe die Möglichkeit gegeben ist, die Motoren hoch zu verdichten, so sind speziell der BMW.-Prüfstand, der Vario-Opel- und Simson-Prüfstand darauf eingerichtet, den Kraftstoffverbrauch und die Leistung bei den verschiedenen Verdichtungsgraden exakt zu messen. Während, wie schon erwähnt, der Verdichtungsgrad bei dem Opel-Motor während des Betriebes verändert werden kann, sind der BMW- und Simson-Motor derart eingerichtet, daß sie Kolben für elf- bezw. achtfache Verdichtung besitzen und

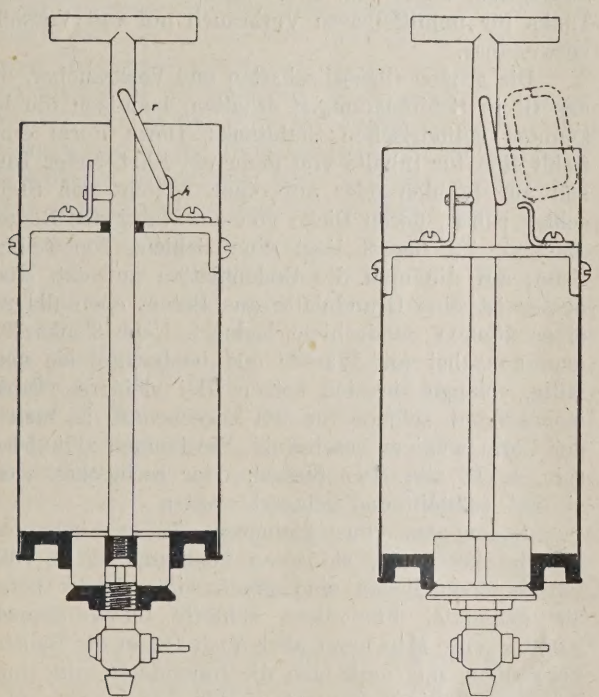
daß niedrigere Verdichtungsgrade bis zu etwa vierfacher Verdichtung durch Zwischenlegen von Platten zwischen Zylinderblock und Motorgehäuse erzielt werden können. Es ist durch diese Einrichtungen dem Benzol-Verband möglich geworden, die Qualität seiner Erzeugnisse immer mehr zu verbessern sowie die Kraftstoffkunde unter den Kraftfahrern zu verbreiten.

Temperaturmessung in Öltanks.

Von Ingenieur W. Möller-Fernau, Altona.

Das Heraufholen von Proben aus verschiedenen Ölschichten geschieht gewöhnlich vermittels Bleibeschwerter, leerer, durch Korken verschlossener Flasche, deren Korken in der zu untersuchenden Ölschicht herausgezogen wird.

Stellt man nach Heraufholen das Thermometer in die Flasche, so wird während der Zeit, in welcher das Thermometer sich einstellt, auch die Temperatur in der Flasche sich verändern. Ein Meßfehler von nur einem Grad beeinflußt das Resultat der festzustellenden Ölmenge um rund ein Tausendstel.



Die hier beschriebene Senkkanne ermöglicht es, daß das Thermometer sich bereits in der zu untersuchenden Ölschicht im Tank einstellt, um beim Erscheinen auf dem Tankdeck sofort abgelesen werden zu können: das Thermometer wird in der Kanne mitversenkt.

Die Kanne besteht aus

a) der Spindel mit dem daran befestigten Ventil-Kegel,

b) der Kanne selbst.

Die linke Darstellung zeigt, wie die Kanne beim Senken vermittels des Ringes r und Hakens h an der Ventilspindel hängt, wodurch das Bodenventil geöffnet bleibt. Die Kanne sinkt deshalb durch die Flüssigkeit wie ein Rohr.

Ist die gewünschte Tiefe erreicht, so bedarf es nur eines Hebens der Kanne um etwa 5 cm und plötzlichen Freigebens, um zu bewirken, daß sich der Ring vom Haken befreit, worauf die Kanne sanft auf den Ventil-Kegel fällt und jetzt ein unten geschlossenes Gefäß bildet (Abbildung rechts).

Da die Kanne bis zum Rande mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist, kann beim Heraufholen Flüssigkeit aus anderen Schichten nicht mehr hineingelangen.

Zum Festhalten der Kanne hat die Ventilspindel oben einen Querstab, an welchem auch die Leine befestigt wird, ebenso wie eine das Thermometer am Entweichen aus der Kanne infolge Auftrieb verhindernde Fadenschleife.

Die Temperatur des in der Kanne enthaltenen Volumens von $^3/_4$ l wird sich beim Hochziehen durch Ölschichten anderer Temperaturen und durch den Leerraum des Tanks nicht nachweisbar verändern und deshalb ein verläßliches Feststellen ermöglichen.

Versucht man im freien Raume mittels der Senkleine das Auslösen des Ringes zu bewirken, so gelingt dies nicht. In einer Flüssigkeit jedoch senkt sich nach etwa 5 cm Heben und plötzlichem Freigeben der Leine der Ventilkegel mit der Spindel schneller als die Kanne selbst (wodurch der Ring frei wird), weil die Flüssigkeit der größeren Bodenfläche der Kanne einen größeren Widerstand entgegensetzt als der kleineren Ventilfläche: ein sicheres Arbeiten des Apparates gewährleistend.

Auch für Untersuchungen von Flußwasser hat diese Kanne behördlicherseits vielfach Interesse gefunden.

Lagerung, Behandlung und Bewertung von flüssigen Brennstoffen.

Von J. Lubbock, London.

Aus einem Vortrag der Internationalen Brennstoffkonferenz, London 1928.

Ganz abgesehen von der „Brennbarkeit" bestehen zwischen wässerigen und öligen Flüssigkeiten tiefgreifende Unterschiede der Eigenschaften. Wer mit flüssigen Brennstoffen zu tun hat, empfindet es häufig als Übelstand, daß man die verschiedenen Arten auf Grund einer Überlieferung bezeichnet, die weder sachlich noch übersichtlich ist. Schon die Unterscheidung in leichtes und schweres Öl ist viel zu allgemein; vollends aber bei den Heizölen herrscht ein Durcheinander von Bezeichnungen.

Außer Benzin kennt man gegen drei Arten von flüssigen Brennstoffen:

	Spezifisches Gewicht	Beaumegrade
Gasöl	0,84/0,86	36/32
Dieselöl	0,86/0,90	32/27
Heizöl	0,88/0,96	29/16

Da die meisten Dieselmotoren mit Gasöl betrieben werden, so kann Dieselöl nur ein Öl zwischen Gasöl und Heizöl bedeuten. Die leichtesten Heizöle aus Niederländisch-Indien sind z. B. nicht verschieden von den schwersten Gasölen. Sachlich richtig wäre allein die Unterscheidung in Destillate und Destillationsrückstände. Diese würden auch die Heizöle umfassen, allerdings nicht als reine Rückstände, sondern vermischt mit hochsiedenden Destillaten.

Lagerung.

Im Gegensatz zu den Kohlen kann man flüssige Brennstoffe viel leichter lagern, besonders an Bord, wo man dafür vielfach die Doppelböden der Schiffe benutzt. Eine Schwierigkeit ergibt sich hiebei dadurch, daß der Begriff Feuergefährlichkeit ziemlich wahllos ausgelegt wird. Die deutschen Bestimmungen schreiben vor, daß der Flammpunkt (im geschlossenen Prüfapparat) nicht unter 65° liegen soll. Bei den Gasölen ist der Flammpunkt mindestens um 10° höher und erst recht bei den Heizölen. In Amerika nennt man aber leichte Heizöle solche mit einem niedrigsten Flammpunkt von 43° und mittlere Heizöle solche mit 52°. In England unterscheidet man zwischen den Vorschriften des „Petroleum Act" und der „Lloyd's Rules for the Burning and Carrying of Oil Fuel"; letztere beziehen sich ausschließlich auf Dieselmotoren-Treiböle und auf Heizöle.

Die flüssigen Brennstoffe sind nicht so feuergefährlich, wie man oft annimmt, und es ist unbegründet, wenn man versenkte Tankanlagen den Tankanlagen über der Erde vorzieht. Man kann die Tanks sogar über der Feuerung oder dem Motor anordnen. Das hat den Vorteil, daß der augenblickliche Bedarf an Brennstoff ohne Pumpen zulaufen kann. Für die Sicherheit der Tankanlagen gelten folgende Regeln:

Befindet sich der Tank innerhalb eines Gebäudes, so soll er mit einem öldichten Auffanggraben umgeben werden, der etwa 80% des Tankinhaltes aufnehmen kann.

Um Drucksteigerungen bei raschem Auffüllen zu vermeiden, soll jeder Tank mit einem Entlüftungsrohr versehen sein. Dieses muß ins Freie münden und am Ende mit einem Drahtsieb bedeckt sein.

Ist mit scharfem Frost zu rechnen, so verwende man Ventile aus Stahlguß und isoliere sie. Das gleiche gilt für die ganze übrige Ausrüstung, wie Deckel, Stutzen usw.

Große Tanks von 100 t Inhalt schützt man gegen einen Bruch des Hauptventils durch ein Bodenventil, das sich von außen betätigen läßt.

Stehen große Tanks auf schlechtem Untergrund, so soll in die Hauptrohrleitung ein biegsames Zwischenstück eingeschaltet werden.

An einigermaßen großen Tanks soll man niemals Standgläser anbringen. Diese sind auch bei kleineren Tanks für unmittelbaren Verbrauch nur mit Vorsicht verwendbar.

Die großen Ölgesellschaften und Verbraucher, die das Öl in Schiffsladungen erhalten, benutzen die bekannten zylindrischen Stahltanks. Diese Form empfiehlt sich für Inhalte von mehr als 100 t. Jeder Tank soll auf Pfählen oder auf einer Schicht von Steinschlag ruhen, deren Dicke von der Natur des Bodens abhängt. Zu oberst liegt eine Schicht von reinem Sand, auf die man die Bodenplatten aufsetzt. Noch besser ist eine Grundplatte aus Beton, ebenfalls mit einer dünnen Sandschicht bedeckt. Neue Tanks füllt man zunächst mit Wasser und beobachtet sie sorgfältig, solange sie sich setzen. Bei kleineren Tanks, insbesondere solchen für den Tagesbedarf, ist man in der Form weniger beschränkt. Sie können zylindrisch sein, z. B. alte Dampfkessel, oder rechteckig, wenn sie gut versteift und gelagert werden.

Besonders von kleineren Tanks behaupten manche Fachleute, sie seien überhaupt nicht völlig abzudichten. Sicher sind geschweißte Tanks besser als genietete. Für diese schreibt Lloyd doppelte Nietung vor. Man kann aber auch Beton als Baustoff verwenden, nur muß man die Innenfläche mit einem widerstandfähigen Zement 15 bis 25 mm dick überziehen.

Kleinere Tanks aus Beton sollen nur in den Boden eingelassen werden, wenn es nicht anders geht. Der Boden soll dann auf Humussäuren usw. geprüft und die Außenseite des Tanks mit einem Schutzanstrich aus Bitumen oder ähnlichem versehen werden.

Behandlung.

Zweck des Vorwärmens kann sein:

1. Erleichterung der Pumparbeit.

2. Beschleunigen der Verbrennung in Feuerungen oder Motoren.

3. Entfernen des Wassers durch Absetzen oder Ausschleudern des erwärmten Öles.

In den meisten Fällen verwendet man Dampfschlangen. Für ihre Berechnung sind maßgebend: die spezifische Wärme des Öles, die im Mittel 0,5 beträgt und bis 0,45 bei schwereren Ölen abnimmt; die Wärmedurchgangszahl der Heizschlange mit 100 kg/Kal./m²/Std./° C und die Wärmeverluste durch Leitung und Strahlung, die je nach Standort des Tanks, Windstärke, Außentemperatur und Art der Tankoberfläche verschieden sind. Bis zu Temperaturen von 38° im Tank kann man diesen Verlust mit 5 kg/Kal./m²/Std./° veranschlagen. Darüber hinaus nehmen die Verluste mit der Temperatur ähnlich zu wie bei einer nackten Dampfleitung.

Man braucht überschläglich 0,03 bis 0,05 m² Heizfläche für 1 t Öl, wobei die größeren Werte für abnehmende Tankgröße gelten.

Um das Öl unmittelbar vor dem Verbrennen vorzuwärmen, benutzt man Röhrenerhitzer. Sie sollen so nahe wie möglich an der Feuerung oder am Motor angebracht sein, und ihre Heizleistung muß genau mit dem Brennstoffverbrauch abgestimmt werden. Für kleine Anlagen und Temperaturen unter dem Flammpunkt, also bis zu rund 70°, baut und berechnet man diese Vorwärmer ähnlich wie Speisewasservorwärmer; soll aber sehr dickflüssiges Heizöl zerstäubt werden, so muß man es unter Druck vorwärmen. Solche Vorwärmer gibt es für Temperaturen von 50 bis 150°[1]). Elektrisches Anwärmen kann bei ununterbrochenem oder schwankendem Betrieb vorteilhaft sein.

Der Wassergehalt von Ölen schwankt von Spuren bis zu 1% in schwerem Heizöl. Bildet das Wasser mit dem Öl eine vollständige Emulsion, so schadet es im Ölbrenner gar nicht. Jedes Öl neigt aber dazu, Wasser und in Verbindung damit Schlamm abzusetzen. Am einfachsten ist es daher, wenigstens einmal im Monat vom Boden des Tanks Wasser und Schlamm abzuziehen und einmal im Jahre den Tank zu entleeren und zu reinigen. Außerdem benutzt man Ölsiebe; diese sollen aber nicht am Bodenventil angebracht sein. Vielmehr empfiehlt es sich, ein gröberes Sieb in die Hauptleitung zum Tank und feinere Siebe in die Leitungen vom Tank zu den Verbrauchstellen einzubauen.

In England werden flüssige Brennstoffe immer nach Gewicht verkauft. Die Wägung, z. B. von Kesselwagen, ist daher immer das einfachste Mittel zum Überwachen von Lieferungen. Die Menge in einem Tank mißt man in bekannter Weise mittels der Standhöhe. Die Genauigkeit der Ablesung beträgt hiebei rund 2,5 mm.

Sehr bemerkenswert ist die Mengenfeststellung im Tank mittels des „Pneumercator". Am Boden des Tanks ist eine Tauchglocke angebracht, die zum Teil mit Luft gefüllt ist. Steigt das Öl im Tank, so steigt auch der Druck der eingeschlossenen Luft, der mittels eines Quecksilbermanometers gemessen wird. Jede Höhe der Quecksilbersäule entspricht einem bestimmten Gewicht an Öl. Man braucht also keine Berichtigung für das spezifische Gewicht.

Für die Messung des Ölverbrauches sind Geräte nach Art der Wasseruhren gut brauchbar. Ihre größte Genauigkeit beträgt $\pm 1\%$. Aber auch mit Fehlern bis zu 2% leisten sie gute Dienste, weil sie eine einfache Möglichkeit bieten, die Schwankungen im Verbrauch zu verfolgen.

Zum Fortleiten von Heizölen sind Duplex-Dampfkolpenpumpen, Ein- oder Mehrzylinderpumpen, mit Riemen- oder Zahnradantrieb, Kapsel- oder Handpumpen in Gebrauch. Kreiselpumpen kommen nur für sehr dünne Öle (Gasöle) in Betracht. Sie sind daher selten, weil die Pumpen für die ungünstigsten Witterungsverhältnisse entworfen werden, bei denen selbst leichte Heizöle für Kreiselpumpen zu dickflüssig würden.

Die Duplex-Dampfpumpe ist, insbesondere für schwere Öle, am meisten verbreitet. Sie ist einfach und im Betrieb zuverlässig, hat aber hohen Dampfverbrauch, z. B. bei 5,25 Atm. Gegendruck 12,5 kg Dampf für 1 t Öl. Womöglich soll man daher ihren Abdampf verwerten. Für die Kolben wird besonders dichtes Gußeisen und für die Kolbenstangen Stahl verlangt. Die Zylinderbüchsen sollen aus Rotguß bestehen; die Sitzflächen der Ventile sind möglichst groß zu bemessen. Bei größeren Pumpen ist ein Windkessel vorteilhaft.

Durch Getriebe oder Riemen angetriebene Tauchkolbenpumpen eignen sich besonders für hohe Gegendrücke. Man treibt sie neuerdings gern mittels Dieselmotoren, bei kleineren Anlagen auch mittels Elektromotoren an. Für Wechselstrom sind Schleifringmotoren erwünscht, die man gut regeln kann. Dasselbe gilt von Kapselpumpen, die sich für zäheste Öle eignen. Man verwendet sie vorzugsweise für kleinere Fördermengen, z. B. zum Auffüllen von Tagestanks oder bei Ölfeuerungen in Verbindung mit Vorwärmern. In England ist die Feuerherdpumpe, z. B. auf Tankschiffen, verbreitet; man treibt sie über ein Schneckengetriebe vom Elektromotor oder Dieselmotor an.

Zum Berechnen des Druckhöhenverlustes, der die Pumpenleistung bestimmt, dient die d'Arcysche Gleichung

$$h = \frac{4 f l v^2}{2 g d}$$

(h = Druckhöhenverlust, f = Reibungszahl, l = Länge der Rohrleitung, v = Geschwindigkeit des Öles, d = Durchmesser der Rohrleitung).

Die Reibungszahl f ist eine Funktion der Reynoldsschen Zahl $\frac{d v \sigma}{\mu}$ (σ = spezifisches Gewicht, μ = kinematische Zähigkeit). Für Öle kann man aus vorhandenen Zahlentafeln den Wert von f für laminare oder turbulente Strömung für eine gegebene Reynoldssche Zahl entnehmen. Bei schwerer

[1]) W. L. Badger, Heat Transfer and Evaporation, Morris und Whitman, Heat Transfer for Oils and Water in Pipes. Industrial & Engg. Chemistry, Bd. 20 (1928), S. 234.

flüssigen Ölen kann man stets mit laminarer Strömung rechnen. Die Berechnung der Reynoldsschen Zahl stößt aber auf erhebliche Schwierigkeiten, weil man selten die kinematische Zähigkeit, vielmehr nur die Viskosität eines Öles in einem der verschiedenen Maße (Engler, Redwood, Saybolt) kennt. Diese Schwierigkeit läßt sich aber umgehen, wenn man beachtet, daß das Produkt aus Reynoldsscher Zahl und Reibungszahl für laminare Strömung konstant ist. Man erhält so als Druckhöhenverlust für je 100 m Rohrlänge $h = \frac{0{,}0026\, v\, E}{d^2}$ mit der Grenzbedingung $\frac{51\, d\, v}{E} < 1$, für $E > 13^0$, wenn v die Geschwindigkeit in Meter-Sekunden, d den Rohrdurchmesser in Meter und E die Zähflüssigkeit des Öles in Engler-Graden bedeutet.

Die zum Straßenbahnbetrieb geeigneten Schmieröle.

Wir veröffentlichen nachstehend die Lieferungsbedingnisse für Öle und Fette der städtischen Straßenbahnen in Wien.

Dieselben enthalten eine Zusammenstellung der vorgeschriebenen Eigenschaften für die gebräuchlichsten festen und flüssigen Schmiermittel. Die darin enthaltenen Werte sind auf Grund langjähriger Erfahrungen mit Bedachtnahme auf die besonderen Betriebsverhältnisse ermittelt worden. Zu diesen Bedingungen ist noch nachstehendes ergänzend hinzuzufügen:

Das Raumeinheitsgewicht wird nicht vorgeschrieben, da dasselbe wohl für die Bestimmung des Ursprungslandes eines Öles und als Vergleichsgrundlage von Wert ist, aber keinen Schluß auf die Güte des Öles zuläßt.

Beim Bahnmotorenöl (Sommersorte) wurde deshalb eine so ungewöhnlich hohe Zähflüssigkeit von 11 bis 12 bei 50° n. E. eingeführt, weil sich besonders die Lager von alten und verhältnismäßig schwachen Motoren bei starken Steigungen derart stark erwärmen, daß während der heißesten Sommertage die Öltemperatur im Lager bis auf 70° C steigt.

Eigenschaft	Zu erfüllende Bedingungen						
	Achsenöl (Einheitsöl)	Straßenbahnmotoren- und Zahnradöl	Öl für Elektromotoren und Dynamomaschinen in gedeckten Räumen	Automobilmotorenöl	Automobilgetriebeöl	Bügelfett[1]	Autogetriebefett
	Destillat	Raffinat	Raffinat	Raffinat	Raffinat		
Flammpunkt °C i. o. T. ohne Korrektur	Nicht unter 150° C	Im Sommer nicht unter 200° C, im Winter nicht unter 190° C	Nicht unter 180° C	Im Sommer nicht unter 210° C, im Winter nicht unter 200° C	Nicht unter 270° C	—	—
Stockpunkt °C	Unter —15° C	Im Sommer unter —5° C, im Winter unter —15° C	Unter —5° C	Im Sommer unter —5° C, im Winter unter —15° C	Bei + 15°C, dicksalbenartig	—	—[2]
Viskosität °E	6—6,5 bei 50° C	Sommeröl 11—12 bei 50° C, Winteröl 6—7 bei 50° C	3—4 bei 50° C	Sommeröl 13—14 bei 50° C, Winteröl 8—9, bei 50° C	3—4 bei 100° C	—	—
Säuregehalt als SO_3 berechnet	Nicht über 0,3%	Nicht über 0,01%	Nicht über 0,01%	Nicht über 0,01%	Nicht über 0,01%	Säurezahl nicht höher als 1,5	—
Hartasphalt	Nicht über 0,1%	—	—	—	—	—	—
Wassergehalt	—	—	—	—	—	—	Nicht über 3%
Aschegehalt	—	Nicht über 0,01%	—	Nicht über 0,01%	—	—	Nicht über 4%
Mechanische Verunreinigungen	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Tropfpunkt nicht unter 45° C. Zusammensetzung: 3 Gewichtsteile Naturvaselin, 1 Gewichtsteil raffiniertes Maschinenöl, 1 Gewichtsteil Rindstalg, geruchschwach, frei von anderen Fetten und fremdartigen Beimengungen.

[2]) Tropfpunkt 80—90° C.

Aus dem Laboratorium.

Harzgehalt und Verharzungsvermögen von Motorentreibmitteln.

Die Bestimmung des Verharzungsvermögens von Motoren-Betriebsstoffen wird vielfach in der Weise vorgenommen, daß Proben von 100 ccm in einer Kupferschale auf dem Dampfbade bis zum konstanten Gewicht erhitzt werden. In Übereinstimmung mit anderen Fachgenossen wenden neuerdings V. Voorhees und I. O. Eisinger (National Petroleum News XX, Nr. 51, S. 75) gegen dieses Verfahren ein, daß die erhaltenen Resultate schwer reproduzierbar, bzw. nicht vergleichbar seien, weil die Einwirkung des Luftsauerstoffs in weiten Grenzen schwanken kann, zumal die Verdampfungszeit ganz wesentlich von den Siedegrenzen abhängt und überdies eine katalytische Beeinflussung durch das Kupfer angenommen werden muß. Infolgedessen haben die genannten Forscher die Methode von M. B. Cooke vom Bureau of Mines, bei der die Verdampfung des Benzins unter Ausschaltung des Luftsauerstoffs stattfindet, weiter ausgestaltet. Sie unterscheiden außerdem das bereits vorgebildete, in Lösung vorhandene Harz (actual gum) von dem Verharzungsvermögen bei längerer Lagerung (potential gum), sonst könnte ein an sich leicht verharzendes, aber frisch destilliertes und deshalb harzfreies Produkt falsch beurteilt werden im Vergleich zu einem etwas harzhaltigen, aber lagerbeständigen Benzin.

Zur Harzbestimmung werden 50-ccm-Proben in einer 200-ccm-Schale aus Pyrexglas bei 160 bis 180° C (elektrischer Röhrenofen) im langsamen Wasserdampfstrom zehn Stunden lang erhitzt. Hierdurch erhält man bei der nicht vorbehandelten Probe den Gehalt an gelöstem Harz. Zur Ermittlung des Verharzungsvermögens werden 25 ccm Benzin in einem langhalsigen ½-l-Pyrex-Rundkolben unter Sauerstoffdruck 5 Stunden im Dampfbad erwärmt. Die Feststellung der entstandenen Oxydations- und Polymerisationsprodukte geschieht wie vorher in Wasserdampfatmosphäre, nachdem der Inhalt des Kolbens durch Nachspülen mit einem Benzol-Alkohol-Gemisch quantitativ in eine Schale entleert worden ist. Gute Gasoline ergeben hierbei Rückstände von 2 bis 10 mg (8 bis 40 mg/100 ccm), unbeständige dagegen bis 500 mg Harz. Die Rückstandsbildung ist der Sauerstoffabsorption proportional, jedoch gestaltet sich die Bestimmung des Rückstandes experimentell viel einfacher als die Messung des verbrauchten Sauerstoffs. Die Sauerstoffaufnahme setzt zunächst nur langsam ein, um von einem bestimmten Zeitpunkt an ziemlich schnell und dauernd zu steigen. Gerade die Länge der Induktionszeit ist der charakteristische Unterschied zwischen stabilen und instabilen Benzinen. Weitere Versuche der Verfasser bestätigen, daß die Farbe eines Gasolins keinen Maßstab für den Gehalt an gelöstem Harz darstellt.

Besonders wichtig erscheinen vor allem jedoch die Feststellungen von Voorhees und Eisinger,

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

daß beim Gebrauch im Motor für die Ventilverpichung und Kohlenabscheidung im Zylinder nur die bereits vorhandenen Verharzungen verantwortlich zu machen sind, daß also ein ganz unbeständiges Krackbenzin, das bei dem Kupferschalen-Test bzw. nach vorheriger Oxydation 712 bis 850 mg Rückstand lieferte, im frisch destillierten Zustande — und daher harzfrei — anstandslos gefahren werden konnte. Höhere Temperaturen der Maschinenteile bedingen verstärkte Abscheidungen von harter, spröder Beschaffenheit. Zusammenfassend kommen die Forscher zu dem Schluß, daß Motoren-Betriebsstoffe mit nicht mehr als 10 mg/100 ccm gelöstem Harz (actual gum) unbedenklich verwendet werden können und daß Benzine, die bei der Sauerstoffbehandlung unter 10 mg/25 ccm Rückstand (potential gum) hinterlassen, mindestens ein Jahr lagerbeständig sind.

Richtiger und falscher Ölwechsel.*)

Weitaus die meisten Kraftwagen verlangen für die kalte Jahreszeit ein dünnflüssigeres Öl als für die warme. Die Nächte besonders in höher gelegenen Orten haben schon stellenweise recht niedrige Temperaturen gebracht. Die Zeit für den Ölwechsel ist daher gekommen.

Wie ist der Ölwechsel in der richtigen Weise vorzunehmen?

Früher wurde empfohlen, und vielfach geschieht das auch heute noch, das Öl aus dem Kurbelgehäuse abzulassen und das Kurbelgehäuse mit Petroleum auszuspülen. Da dieses Ausspülen aber in den seltensten Fällen in einwandfreier Weise vorgenommen werden kann, und zwar deshalb, weil eine gänzliche Entfernung des Petroleums sehr schwer ist, raten wir dringend davon ab. Petroleum ist der größte Feind des Schmieröles, schon ein sehr geringer Zusatz beeinflußt die Schmierfähigkeit in hohem Maße. Ein auch nur mit wenig Petroleum verdünntes Öl kann zu Beschädigungen der Lager führen. Darum fort mit dem Petroleum beim Ausspülen des Kurbelgehäuses!

Schlagen Sie statt dessen folgenden Weg ein: Lassen Sie das Öl aus dem in betriebswarmem Zustand befindlichen Motor in der üblichen Weise ab. Das abgelassene, also verbrauchte Öl ist bei der Einzelwagenhaltung kaum noch verwendbar, in Betrieben mit einer größeren Anzahl Wagen empfiehlt es sich jedoch, das Öl in Fässern zu sammeln und zu verkaufen. Ölfabriken bzw. Regenerierunternehmungen sind Abnehmer dafür. Nach gänzlichem Ablaufen des alten Öles geben Sie in den Motor, nachdem Sie die Ablaßschraube wieder festgeschraubt haben, 2 bis 3 l frischen Öles und lassen den Motor mit diesem geringen Quantum, das aber zur Versorgung des ganzen Schmiersystems genügt, ganz kurze Zeit laufen, damit das frische Öl im erwärmten Zustand alle Rohre und Lager durchläuft und die dort befindlichen Unreinigkeiten ausspült. Dieses Spülöl wird nur wieder bis zum letzten Tropfen abgelassen, die Verschlußschraube fest angezogen und das vorgeschriebene Quantum neuen Öles eingefüllt! Der Ölwechsel im Motor ist damit beendet. — Wenn Sie außerdem noch das der Ölpumpe vorgeschaltete Sieb herausnehmen und dasselbe von den Unreinigkeiten — Metallspänen, Kohlenpartikeln usw. — mit Benzin und Bürste reinigen, haben Sie alles getan, was bei einem richtig vorzunehmenden Ölwechsel zu beachten ist.

Das zum Ausspülen verwendete Öl brauchen Sie nicht fortzuschütten. Lassen Sie es einige Stunden stehen, bis sich die in ihm enthaltenen Unreinigkeiten abgesetzt haben, gießen Sie dann das Öl, ohne das Gefäß zu schütteln oder es heftig zu bewegen, vorsichtig vom Satz ab, und Sie können es nun wieder als frisches Öl verwenden.

*) Mitgeteilt vom Dekra-Verband der Deutschen Kraftfahrzeug-Überwachungsvereine e. V., Berlin.

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9. Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

Produktion.

Über die Weltproduktion an Erdöl im Jahre 1929.

(mw.) Nach den Schätzungen des bekannten Erdöl-Statistikers Selon M. Val. R. Garfias dürfte die Weltproduktion an Erdöl, so weit eine Kalkulation nach den bis jetzt vorhandenen Ziffern möglich ist, zirka 1.467,000.000 Barrels betragen, um zirka 145,000.000 Barrels mehr als im Jahre 1928.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Produktionsverteilung im Jahre 1929 auf einzelne Staaten und Länder im Vergleich mit jener des Jahres 1928 (in 1000 Barrels):

Land	1929	1928
Vereinigte Staaten	1,010.000	901.474
Venezuela	135.000	106.000
Rußland	95.500	87.800
Persien	43.000	42.080
Mexiko	42.000	50.150
Rumänien	32.500	30.600
Niederländisch-Indien	30.000	28.500
Kolumbien	20.400	19.900
Peru	13.000	11.970
Argentinien	9.000	9.100
Britisch-Indien	8.500	8.300
Trinidad	8.200	7.750
Sarawak	5.600	5.290
Polen	5.200	5.530
Ägypten	1.900	1.840
Japan	1.800	1.800
Ekuador	1.300	1.090
Kanada	1.000	618
Sachalin	880	509
Irak	850	650
Deutschland	1.370	683
Frankreich		520
Tschechoslowakei		150
Italien		43
Diverse andere Länder		23
Zusammen	1.467.000	1,322.370

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß die amerikanische Produktion für 1929 eine Zunahme von 109,000.000 Barrels, das ist zirka 12%, aufweist, während sie in den Jahren 1927 und 1928 fast stabil geblieben ist. Diese Zunahme ist zurückzuführen einerseits auf eine intensivere Bohrtätigkeit in Kalifornien, andererseits auf die Aufschließung neuer Terrains in Texas und Kalifornien. In Venezuela ist das Anwachsen der Produktion um zirka 25% mehr auf eine Vereinbarung zwischen den einzelnen Gesellschaften zwecks Regulierung der Produktion zurückzuführen. In Rußland nimmt die Erdölproduktion fast in dem gleichen Maße zu als in den letzten drei Jahren, das heißt Rußland ist mit 6,5% an der Weltproduktion beteiligt.

Persien mit 43,000.000 Barrels Produktion hat an Stelle von Mexiko den vierten Rang unter den Weltproduzenten übernommen. Im allgemeinen wird die amerikanische Erdölindustrie im Jahre 1929 charakterisiert durch eine ausgesprochene Politik der Sparsamkeit, durch Maßnahmen für die Festsetzung eines einheitlichen Exportpreises für amerikanische Erdölprodukte, in Kalifornien durch die Einführung eines Gesetzes zur Ausnützung des Naturgases, sowie durch die Tendenz, die Industrie des Erdöles und jener der Kohlenwasserstoffe wissenschaftlich und technisch auszubauen.

DEUTSCHLAND.

Helium in deutschen Erdgasen.

In der „Umschau", 33. Jahrg., 1929, Heft 47, berichtet Kurt Weil zu diesem Thema folgendes:

Das Interesse für den Heliumgehalt der in Deutschland aufgefundenen Erdgasquellen erwachte bei uns erst, als man in Amerika schon große Mengen dieses Gases zur Füllung von Luftschiffen verwendete. Zu diesem Zweck eignet sich das Helium deshalb vorzüglich, weil es infolge seiner chemischen Indifferenz unbrennbar ist und weil sein Auftrieb in Luft dem des leicht entzündlichen Wasserstoffs nur wenig nachsteht. Dazu kommt, daß der Verlust an Gas infolge seiner Diffusion durch die Ballonstoffe bei Verwendung von Helium wegen seiner größeren Dichte geringer ist als bei Wasserstoff. Auch Mischungen von Helium mit Wasserstoff bis zu 15% Wasserstoffgehalt bewähren sich noch gut, da in dieser Verdünnung der Wasserstoff in Luft nicht mehr brennbar ist.

In Texas und Kanada waren schon große technische Anlagen zur Gewinnung von Helium in Betrieb, als man in Deutschland erst eine Erdgasquelle, die von Neuengamme bei Hamburg, auf ihren Heliumgehalt untersucht hatte. Mit 0,015% Helium war sie der am wenigsten heliumhaltigen Quelle Amerikas, die technisch ausgenutzt wurde, um das Zwanzigfache unterlegen.

Die Forschungen von Paneth und Peters[1]), die im chemischen Institut der Universität Berlin ausgeführt wurden, ermöglichten es, auch kleinste Heliummengen in einem Gas nachzuweisen. Es gelang mit ihrer Methode noch $^1/_{100000}$ bis $^1/_{1000000}$ ccm Helium genau zu messen. Während frühere Forscher Gasmengen von 0,2 bis zu mehreren Litern zu einer Erdgas-Analyse benötigten, genügt hier theoretisch eine Gasprobe von $^1/_{1000}$ bis $^1/_{10000}$ ccm zur Ausführung einer exakten Analyse. Dadurch wurde die Beschaffung von Gasproben außerordentlich erleichtert. Paneth, Peters und Gehlen[2]) haben mit Hilfe ihrer Methode mehrere deutsche Erdgase neben einigen außerdeutschen, europäischen auf Helium untersucht.

Der Gang einer solchen Analyse ist folgender: Die Erdgase bestehen in der Hauptsache aus Methan

---

[1]) Paneth und Peters, Heliumuntersuchungen I Zeitschrift f. Physikal. Chemie 134, 5/6 S. 353.

[2]) Paneth, Gehlen und Peters, Über den Heliumgehalt von Erdgasen, Zeitschrift f. Anorgan. Chemie 175 (1928) 383.

und anderen Kohlenwasserstoffen und enthalten ferner Kohlensäure, Stickstoff, Sauerstoff und Edelgase. Das Erdgas wird über glühendes Kalziummetall geleitet. Dieses adsorbiert sehr rasch und vollständig alle Bestandteile außer den Edelgasen. Diese werden durch Adsorption an gekühlter aktiver Kohle getrennt. Bei —185° C, der Temperatur der flüssigen Luft, adsorbiert die aktive Kohle das gesamte Argon mit den geringen Mengen schwerer Edelgase, Krypton und Xenon. Der Gasrest, den man bei dieser Temperatur von der Kohle abpumpen kann, besteht aus Helium und Neon. Da das Verhältnis von Argon zu Neon in allen Erdgasen absolut konstant und dasselbe wie in Luft ist, kennt man nach der volumetrischen Bestimmung von Argon und Neon + Helium den Neonwert, der von Neon + Helium subtrahiert den Heliumwert ergibt. Eine etwaige Verunreinigung des Erdgases mit atmosphärischer Luft erkennt man unschwer an einem zu hohen Argongehalt des Gases, aus dem sich die zugehörige Luftmenge leicht berechnen läßt. Die Reinheit des Neon-Helium wird auf spektroskopischem Wege geprüft.

Von deutschen Erdgasquellen wurden von den genannten Forschern untersucht: Ahlen in Westfalen, Ascheberg bei Münster, Neuengamme bei Hamburg, Oberg (Hannover), Heide (Holstein). Das Ergebnis der Untersuchungen war für die Heliumgewinnung Deutschlands aus seinen Erdgasvorkommen wenig aussichtsreich. Ein Vergleich zwischen der Ergiebigkeit der deutschen mit der der amerikanischen Quellen möge zeigen, wie stiefmütterlich die Natur das Land der Zeppeline in dieser Beziehung behandelt hat. Die heliumreichste deutsche Erdgasquelle ist die von Ahlen (Westfalen) mit 0,19% Helium und einer Gasproduktion von 41 cbm pro Tag, was 0,8 cbm Helium pro Tag entspricht. Die ergiebigste deutsche Quelle von Neuengamme bei Hamburg mit einem Tagesertrag von 3500 cbm Gas enthält nur 0,016% Helium, liefert also 0,56 cbm Helium im Tag. Demgegenüber steht das reichste amerikanische Erdgasvorkommen von Petrolia (Texas) mit 425.000 cbm Gas pro Tag und einem Heliumgehalt von 0,9%. Zur Füllung eines Zeppelins von der Größe des „Graf Zeppelin" (105.000 cbm) kann Amerika die nötige Heliummenge in einigen Tagen gewinnen, während man mit dem Ertrag aus allen vier deutschen Quellen 400 Jahre dazu benötigen würde.

Für den großen Unterschied im Heliumgehalt der deutschen und amerikanischen Erdgasquellen hat man bis heute keine Erklärung gefunden. Japan hat sehr ergiebige Erdgasvorkommen, jedoch nur sehr wenige mit nennenswertem Heliumgehalt. Diese liegen wie in Amerika auf einem kleinen Gebiet zusammengedrängt. Mit der Radioaktivität der gasführenden geologischen Schichten kann der Heliumgehalt nicht in Zusammenhang gebracht werden.

Da Amerika, wo der Kubikmeter Helium heute noch zirka 0,3 Dollar kostet, ein Ausfuhrverbot für Helium hat, wird Deutschland vorerst darauf verzichten müssen, seine Zeppeline mit diesem wertvollen Gas zu füllen.

Die Erdölproduktion Deutschlands im November 1929.

Das preußische Handelsministerium hat nach Mitteilung des Amtlichen Preußischen Pressedienstes beschlossen, die Erdöl-Produktionsstatistik künftig monatlich (bisher jährlich) zu veröffentlichen. Im November 1929 stellte sich die Erdölgewinnung Preußens auf 10.943 t und in den ersten 11 Monaten des Kalenderjahres auf über 93.000 t, während im ganzen Jahre 1928 nur 92.000 t und 1913 87.000 t gewonnen wurden. Der Bezirk von Steinförde-Wietze und der Bezirk Hänigsen-Obershagen förderten 44.000 bzw. 39.000 t, der Bezirk Ölheim-Oberg 10.000 t.

Die amtliche Bewertung von Erdölgerechtsamen in Hannover.

Der Ausschuß für Erdölfragen der Industrie- und Handelskammer zu Hannover, der aus Vertretern der Erdölindustrie, der Bergrechtswissenschaft und der abbauberechtigten Grundeigentümer besteht und der die Industrie- und Handelskammer in allgemeinen Fragen des Erdölbergbaues berät, befaßte sich in seiner letzten Sitzung im Anschluß an einen Bericht von Oberbergrat Redepenning-Clausthal über die Bewertung von Erdölgerechtsamen durch die Finanzämter mit dem schwierigen Sachverständigenproblem. Da die Bewertung von Erdölgerechtsamen und die Beurteilung der sonstigen mit dem Erdölbergbau zusammenhängenden Rechtsfragen sehr schwierig und verantwortungsvoll ist, hält es der Ausschuß für zweckmäßig, daß die Kammer den Finanzämtern und Gerichten sich zur Verfügung stellt, um von Fall zu Fall geeignete Sachverständige ausfindig zu machen.

TSCHECHOSLOWAKEI.

Die Erdölbohrungen in der Tschechoslowakei.

Laut einem vom Ministerium für öffentliche Arbeiten in den tschechischen Zeitungen veröffentlichten Bericht hat die staatliche Tiefbohrung in Turzovka in Westslowakei die Tiefe von 350 m erreicht, vorläufig ohne positives Resultat. Die Bohrung wird fortgesetzt. In Gbely wird nun das Öl aus der Tiefe von 400 m geschöpft. Alte, bereits verlassene Sonden haben sich inzwischen erholt und liefern wiederum Öl. Das Ministerium hat die geologische Durchforschung der seinerzeit produktiven Terrains bei Komarnik-Radwan in der Nordslowakei, ferner von Luhy und Jasina in Karpathorußland, also an der slowakisch-galizischen Grenze, zum Zwecke von im Jahre 1930 vorzunehmenden Tiefbohrungen angeordnet. — Gräfin Baltazzi-Stockau wird demnächst in Napajedla eine neue Tiefbohrung an einer von Prof. Nowak aus Krakau vorgeschlagenen Stelle beginnen. — In Vacenovice im südlichen Mähren wurde in der Tiefbohrung Dr. Holczmanns das Gas gesperrt, der Manometer zeigt beständig einen Druck von 10 Atm. (bei einer Tiefe von 111,40 m). Im Januar wird hier Dr. Holczmann mit der Tiefbohrung II beginnen. Der Kessel der Bohrgarnitur soll mit dem Gas aus dem Bohrloch I geheizt werden.

*

(jj.) Meldungen aus den letzten Tagen berichten über eine starke Eruption aus einem Tiefbohrloch in Napajedla in Mähren. Trotz der auf diese Bohrung gesetzten Hoffnungen brachte auch sie kein befriedigendes Resultat: es wurden aus diesem Bohrloch im ganzen 300 bis 400 l Öl geschöpft; das Bohrloch wurde sodann vertieft und stieß auf Salzwasser mit einer Ergiebigkeit von täglich 40 Zisternen. Professor Nowak aus Krakau hat nun die Stelle für ein neues Tiefbohrloch vorgeschlagen und in einer Tiefe von maximal 200 m den Ölhorizont vorausgesagt. Wie bereits vorstehend gemeldet, wird die Eigentümerin des Großgrundbesitzes Napajedla, Gräfin Baltazzi-Stockau, diese Tiefbohrung in eigener Regie ausführen. In Turzovka hat die staatliche Bohrung bereits die Tiefe von 450 m überschritten.

JUGOSLAWIEN.

Anlage einer Tiefbohrung im Erdgasgebiet von Sisak (Jugoslawien).

Im Wettbewerb mit einer Reihe von ausländischen Angeboten wurde, wie die „D. Bgw. Ztg." berichtet, der Internationalen Tiefbohr A.-G. Hermann Rautenkranz in Celle von einem sehr kapitalkräftigen jugoslawischen Konzern der Zuschlag erteilt für Niederbringung einer Tiefbohrung bis zur Teufe von 1000 m, welche in dem bereits durch 15 Flachbohrungen erschlossenen Erdgasgebiet bei Sisak — etwa 50 km von Agram entfernt — angesetzt werden soll. Nach dem Gutachten der Geologen Dr. Waagen in Wien und Staatssekretär Dr. von Böckh in Budapest soll es sich hier um die Fortsetzung der bedeutenden Erdgasvorkommen handeln, die seit Jahren in Siebenbürgen und neuerdings auch bei Arad ausgebeutet werden.

TÜRKEI.

Die Frage des Abbaues der türkischen Erdölvorkommen.

Die Türkei besitzt bekanntlich in verschiedenen Distrikten sehr beachtliche Erdölvorkommen. Außer im Rodosto-Gebiet im europäischen Teil der Türkei sind in Brussa, Adalia, Erserum, Wan, Mardin und Ersindschan Erdölvorkommen vorhanden, deren Bewirtschaftung bisher vollkommen verwahrlost wurde. Nicht einmal genaue Ergebnisse geologischer Untersuchungen dieser Erdölgebiete liegen vor. Die Angora-Regierung beschäftigt sich zurzeit mit der Frage der Bewirtschaftung der Erdölfelder. Angesichts der ungünstigen finanziellen Verhältnisse, in denen sich die Türkei befindet, ist die selbständige Bewirtschaftung der Erdölfelder durch den türkischen Staat ausgeschlossen. Die Kosten einer einzelnen Bohrung in der Türkei werden je nach der Beschaffenheit des Terrains auf 100.000 bis 400.000 türkische Pfund geschätzt. Nur Gesellschaften mit außerordentlich starker Kapitalkraft kommen für die türkische Petroleumindustrie in Frage. Der Verbrauch an Petroleum und Erdölerzeugnissen in der Türkei beträgt zurzeit 75.000 t. Die Ausbeute der Erdölvorkommen glaubt man auf jährlich 1 Millionen Tonnen schätzen zu können. Somit würde eine Jahresmenge von 900.000 t für die Ausfuhr zur Verfügung stehen. Die Regierung hat beschlossen, unverzüglich mit großen Petroleumerzeugergruppen in Verbindung zu treten, um die Ausbeute der Erdölfelder so rasch wie möglich in Angriff zu nehmen.

RUSSLAND.

Die Lage der Erdölindustrie in der U. d. S. S. R. im Oktober 1929.

(ns.) Im Oktober nahm die Rohölproduktion auf den Feldern der U. d. S. S. R. auf Kosten des Grosny-Gebietes zu. Die Förderung der staatlichen Betriebe der drei wichtigsten Erdöltrusts — „Asneft", „Grosneft" und „Embaneft" — betrug im Monat Oktober 1,244.812 t gegenüber von 1,235.216 t im September 1929 und 1,103.983 t im Oktober 1928. Die Zunahme im Vergleich mit dem vorigen Monat betrug 1% und im Vergleich mit dem Jahre 1928 13%. Die Produktion verteilt sich auf einzelne Trusts folgendermaßen (in Tonnen):

	Oktober 1929	September 1929	Oktober 1928
Asneft	756.926	788.256	721.768
Grosneft	461.066	420.220	362.023
Embaneft	26.820	26.740	20.192
Insgesamt	1,244.812	1,235.216	1,103 983

Die Springerproduktion hat im Monat Oktober im Baku-Gebiet um 2% zugenommen (von 26 auf 28%). Im Grosny-Gebiet ist der Anteil der Springerförderung von 79% auf 81% gestiegen, während im Emba-Gebiet die Springerproduktion auf 14% gesunken ist, gegenüber 17% im September.

Zur Verarbeitung gelangten im Oktober folgende Mengen Rohöl (in Tonnen):

	Oktober 1929	September 1929	Oktober 1928
Asneft	519.006	566.859	533.207
Grosneft	349.005	361.529	292.557
Embaneft	25.668	27.393	18.247
Insgesamt	893.729*)	955.781	844.011

*) Die Verarbeitung des Rohöls in Tuapse und Batum ausgenommen.

Der Absatz russischer Mineralölprodukte auf dem In- und Auslandsmarkte im Oktober wird durch folgende Zahlen gekennzeichnet (in Metrotonnen):

	Oktober 1929			Oktober 1928		
	Inn. Markt	Ausf.	Zus.	Inn. Markt	Ausf.	Zus.
Benzin	12.929	97.025	109.954	9.704	76.141	85.845
Petroleum	196.331	78.673	275.004	150.433	78.144	228.577
Gasöl und Dieselöl	83.799	26.171	109.970	72.088	26.035	98.123
Schmieröle	17.109	4.066	21.175	12.587	8.569	21.156
Wagenschmiere	20.928	—	20.928	19.945	157	20.102
Solaröl	—	6.623	6.623	—	7.862	7.862
Masut	639.784	113.946	753.730	466.893	74.241	541.134
Rohöl	—	15.436	15.436	—	4.544	4.544
And. Produkte	—	10	10	—	—	—
Insgesamt	970.880	341.950	1,312.830	731.650	275.693	1,007.343

Die Mineralölausfuhr der U. d. S. S. R. im Oktober 1929. (In englischen Tonnen.)

Nach Produkten.

	Okt. 1929	Sept. 1929	Okt. 1928
Petroleum	77.434	74.829	76.913
Grosnyer-Leichtbenzin	18.440	28.013	7.219
Grosnyer-Schwerbenzin	48.076	46.830	33.468
Bakubenzin	23.219	33.461	30.431
Ligroin	5.762	25.059	3.824
Schmieröle	4.002	22.131	8.434
Solaröl	6.519	3.229	7.738
Gasöl	23.393	33.089	21.745
Schmiermasut	—	144	155
Ölmasut	2.672	—	—
Heizmasut	109.480	133.131	73.072
Dieselöl	2.366	3.730	3.880
Rohöl, paraffinhaltig	15.193	17.539	4.472
Balachany-Rohöl	—	—	—
Andere Produkte	10	30	—
Insgesamt	336.566	421.215	271.351

Nach Ländern.

	Okt. 1929	Sept. 1929	Okt. 1928
England	71.417	96.137	50.885
Ägypten	13.807	21.863	20.375
Britisch-Indien	17.169	20.319	21.845
Deutschland	36.438	62.844	39.459
Frankreich	33.468	47.775	24.529
Italien	77.798	64.016	40.461
Belgien	7.686	3.473	6.415
Spanien	20.030	15.762	19.233
Tschechoslowakei	12.161	9.289	2.613
Österreich und Ungarn	906	3.301	811
Türkei	13.203	15.541	14.041
Griechenland	7.229	7.743	—
Bulgarien	—	2.610	—
Dänemark u. Schweden	2.009	11.116	12.267
Holland	—	—	—
Südamerika	2.505	3.092	—
Afrika	2.317	9.389	—
Finnland	1.153	3.197	1.595
Lettland u. Litauen	2.323	2.604	1.336
Estland	783	3.645	854
Persien	3.358	4.450	5.357
Mandschurei	—	—	1.656
Für Schiffe	11.111	13.059	7.619
Insgesamt	336.566	421.225	271.351

Ausbau der Erdölbetriebe im Uralgebiet.

Wie die Sowjetpresse berichtet, sind gegenwärtig in Tschussowskije Gorodki, dem Uraler Erdölgebiet, die vorbereitenden Arbeiten für die Organisation der Erdölgewinnung im Gange. Diese Arbeiten werden durch die Verzögerung in der Lieferung der notwendigen Ausrüstungen und Materialien gehemmt. Vor allem werden Bohrausrüstungen, Werkzeuge, Dampfmaschinen, Materialien für den Bau der Wohnungen, Industriebetriebe, Werkstätten usw. benötigt. Das Metallsyndikat der Sowjetunion hat statt der vertraglich vereinbarten 3500 m Bohrröhren dem Trust „Uralneft" bisher nur 500 m geliefert. Unbefriedigend ist auch die Versorgung mit Holz, da das Holzsyndikat die Lieferungen an den Trust auf die Hälfte herabgesetzt hat. Die Bestellungen auf Importausrüstung sind bisher nur zu 30% vergeben worden. Das staatliche Institut für die Projektierung neuer Erdölanlagen „Giproneft" ist mit der Ausarbeitung des Projektes einer Erdölrohrleitung im Uralgebiet beschäftigt. Von der Kommission des „Giproneft", die drei Monate im Uralgebiet geweilt hat, sind zwei Varianten des Projekts ausgearbeitet worden. Die eine sieht die Errichtung einer provisorischen Pipeline von Tschussowskije Gorodki bis zu der an der Permer Eisenbahn gelegenen Station Komarichinskaja vor (12 km). Die Kosten dieser provisorischen Leitung werden auf 400.000 Rubel veranschlagt und sind in die „Kontrollziffern" des laufenden Jahres aufgenommen. Die Durchlaßfähigkeit dieser Rohrleitung soll rund 300.000 t Erdöl jährlich betragen. Die eigentliche Erdölrohrleitung soll von Tschussowskije Gorodki zur Station Lewschino gehen und eine Länge von rund 53 km haben. Den höchsten Punkt (225 m) wird diese Rohrleitung ungefähr in der Mitte der Strecke erreichen. Es wird angenommen, daß nur eine elektrische Pumpstation notwendig sein wird, die in Tschussowskije Gorodki errichtet werden soll. In Lewschino, das als Endpunkt der Pipeline ausersehen ist, soll eine Raffinerie gebaut und ein großer Flußhafen angelegt werden, von wo dann das Erdöl auf den Flüssen Tschussowaja, Kama und Wolga weiterbefördert werden kann. Die Baukosten der Hauptrohrleitung werden auf 3 Mill. Rubel veranschlagt.

KANADA.

Erdölgewinnung aus Ölsand in Kanada.

(*) In Edmonton (Provinz Alberta) ist eine neue Versuchsanlage für die Gewinnung von Erdöl aus Ölsand geschaffen worden, die bituminöse Sande aus dem Athabasca-River-Gebiet mit besonderem Erfolge verarbeitet. Es wird eine primitive Schleudermethode nach Art der großen Milchzentrifugen angewendet, die W. C. Laughlin aus New York patentiert worden ist. Der Ölsand wird aus dem Lager angesaugt und die Zentrifuge sondert getrennt reinen Sand, Wasser und Öl ab. Die Ölabscheidung beträgt 32 Gallonen pro Tonne Sand. Die Produktionskosten belaufen sich etwa auf 50 cts. pro Barrel. Das Öl wird in einer kleinen Raffinerie in Edmonton verarbeitet. Zurzeit werden aus etwa 70 t Ölsand zirka 70 Barrels abgeschieden. Im Sommer 1930 soll in Mc Murray eine neue Anlage für die Gewinnung von 500 Barrels pro Tag geschaffen werden.

KOLUMBIEN.

Produktionseinschränkungen in Kolumbien.

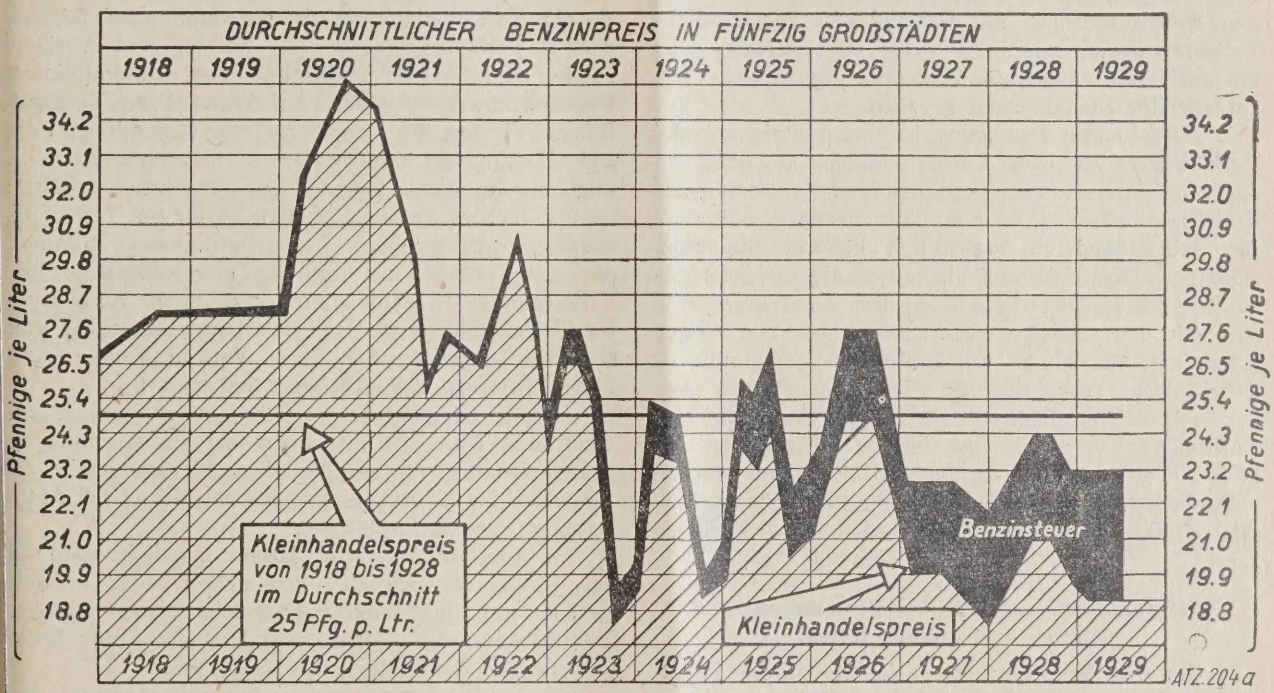
Die Gulf Oil Corp. hat den Betrieb ihrer Erdölgewinnungsanlagen bei dem Zweigkonzern in Kolumbien, der South American Gulf Oil Corp., eingestellt, weil die durch die vorgeschlagene Ölgesetzgebung Kolumbiens dieser Gesellschaft auferlegten Lasten nicht getragen werden können.

Verarbeitung und Verteilung.

DEUTSCHLAND.

Ein Beitrag zur Kraftstoffsteuer.

In Heft 31 der „Automobiltechnischen Zeitschrift" vom 10. November 1929 findet sich nachstehende, sehr instruktive Abhandlung über das Problem der Kraftstoffsteuer in Deutschland und den Vereinigten Staaten: Die Kraftfahrzeugsteuer bildet in Deutschland und fast allen europäischen Staaten einen wesentlichen Bestandteil der Betriebskosten für ein Kraftfahrzeug. Vor etwa zwei Jahren versuchte man durch eifriges Studium und zahlreiche Denkschriften die verschiedenen Ansichten zu erwägen



Entwicklung des Kraftstoffpreises in 50 amerikanischen Großstädten von 1918 bis 1929.

und diesem Problem etwas näher zu kommen, um sich — was Deutschland betrifft — wieder auf ein Übergangskompromiß zu einigen. Hubraum-, Gewichts-, Reifen- und Kraftstoffsteuer im einzelnen und untereinander kombiniert wurden vorgeschlagen. Bei keinem der genannten Steuersysteme reichten die angeführten Vorteile aus, oder besser gesagt, waren die Nachteile erträglich genug, um sich mit einiger Einstimmigkeit durchzusetzen. Es blieb daher bei der alten und bekannten Hubraumsteuer, die nur günstiger gestaffelt und mit einigen Steuererleichterungen versehen, zunächst bis zum April 1931 verlängert wurde. Der Reichsregierung wurde gleichzeitig die Aufgabe gestellt, bis Herbst 1930 eine Denkschrift vorzulegen, in der das Studium der einzelnen Steuersysteme, insbesondere das der Kraftstoffsteuer, niedergelegt werden soll.

Es ist verständlich, daß bei diesem umfangreichen Fragenkomplex nicht zeitig genug mit der eingehenden Prüfung der Frage im In- und Auslande begonnen werden konnte. Die Arbeiten haben daher bereits seit dem Frühjahr dieses Jahres eingesetzt und mit der Reise einer Studienkommission nach Amerika im Mai 1929 begonnen. Man darf zweifellos auf die Zusammenfassung des sehr umfangreichen Materials gespannt sein, da es für die weitere Beurteilung des zweckmäßigsten Steuersystems für Kraftfahrzeuge von ausschlaggebender Bedeutung sein wird.

Das vorstehende Bild, das einer Veröffentlichung des Petroleum-Institute in Amerika entnommen und auf den Literpreis in Pfennig umgerechnet wurde, zeigt die Entwicklung des Kleinhandelspreises für Kraftstoffe in 50 amerikanischen Großstädten in einem Zeitraum von 10 Jahren. Sie läßt erkennen, daß im Jahre 1923 ein empfindlicher Preissturz eintrat, der nach mehreren Schwankungen den Kraftstoffpreis bis auf 19 Pf. pro Liter ermäßigte. Diese Preissenkung ermöglichte es, eine entsprechende Erhöhung der Kraftstoffsteuer durchzuführen, die dadurch zum anerkannten und bedeutendsten Steuersystem für Kraftfahrzeuge in Amerika wurde. Wäre die Preisentwicklung umgekehrt vor sich gegangen, so wären auch die Kraftfahrzeughalter in Amerika niemals für eine Kraftstoffsteuer zu haben gewesen.

Bezeichnend ist, daß gegenwärtig in Amerika der Durchschnittskleinhandelspreis für Benzin (einschließlich Steuer) um etwa 10 Pf. oder 40% pro Liter niedriger ist als in Deutschland ohne eine Steuer. Der Preisunterschied zwischen den effektiven Kraftstoffpreisen in Amerika und Deutschland beträgt etwa 85%, eine Differenz, die noch ihrer näheren Aufklärung bedarf. Vielleicht bringt die Denkschrift der

Studienkommission, die die Kraftstoffsteuer in Amerika untersuchte, einige Aufschlüsse hierüber. Eine Kraftstoffsteuer in Deutschland würde zum gegenwärtigen Zeitpunkt sicher mit sehr geteilten Ansichten aufgenommen werden, da der Kraftstoffpreis bei einem Steueraufschlag in der notwendigen Höhe einen Betrag erreichen würde, der insbesondere auf den Nutzkraftwagenbetrieb schwere wirtschaftliche Auswirkungen nach sich ziehen müßte. Bereits ein mittlerer Personenkraftwagen von etwa 21 Hubraum und rund 15l Kraftstoffverbrauch für 100 km müßte bei einem Steuerbetrag, wie ihn zurzeit Amerika erhebt, etwa 40.000 km Jahresdurchschnittsleistung aufweisen, um den heute in Deutschland gültigen Steuersatz zu erreichen. Die Kraftstoffsteuer in Deutschland hängt daher von der zukünftigen Entwicklung des Kraftstoffpreises ab. Gelingt es, eine ähnliche Preisentwicklung wie in Amerika zu erreichen, dann ist auch die wichtigste Vorbedingung für ein entsprechendes Steuersystem gegeben.

Eine weitere Bedingung ist die Angleichung des Verhältnisses zwischen Kraftfahrzeugbestand und verfügbarer Straßenlänge eines Landes. Allein aus diesem Verhältnis würde sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt für Deutschland ein wesentlich höherer Steueraufschlag pro Kraftfahrzeug als notwendig erweisen, als es in Amerika erforderlich ist. Die Amerikaner treiben mit den niedrigen Kraftstoffpreisen viel Propaganda und bezeichnen das Kraftfahrzeug dadurch als das billigste Verkehrsmittel. Sie werben damit trotz der mehrfach erhöhten Steuer für die Benutzung des Kraftfahrzeuges selbst und indirekt für einen erhöhten Verbrauch an Kraftstoffen. Es wäre sehr zu wünschen, daß sich auch in absehbarer Zeit Deutschland dieses ausgezeichneten Werbemittels bedienen kann.

Neue Tankboote zur Betriebsstoffversorgung von Schiffen in deutschen Häfen.

Um den Motorfahrzeugen im Hafen die Brennstoffbeschaffung zu erleichtern, sind in Hamburg und Travemünde neuartige Tankboote in Dienst gestellt worden. Die durch die F-Flagge als Tankschiffe kenntlichen Boote werden durch Dieselmotor angetrieben; die feuersicher eingebauten Tanks fassen 1000 l Brennstoff.

ÖSTERREICH.

Zollerleichterungen für Betriebs- und Schmierstoffe für Flugzeuge in Österreich.

Im Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich vom 26. Juli 1929 ist unter Nr. 261 das Luftverkehrsförderungsgesetz vom 18. Juli 1929 veröffentlicht.

Im § 7 dieses Gesetzes ist eine Bestimmung enthalten, nach der der Bundesminister für Finanzen im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Handel und Verkehr den für den öffentlichen Verkehr in Österreich bestimmten Luftverkehrsunternehmungen (Luftfahrtunternehmungen, Flugplatzunternehmungen) und anderen Unternehmungen bezüglich der Anlagen, die dem Betriebe solcher Luftverkehrsunternehmungen unmittelbar dienen, den Zoll für solche Gegenstände von Fall zu Fall ermäßigen oder erlassen kann, wenn und insoweit diese in Österreich nicht oder nicht in einer den Bedürfnissen des öffentlichen Luftverkehrs entsprechenden Menge oder Beschaffenheit erzeugt werden.

Die unter dieser Voraussetzung möglichen Zollerleichterungen beziehen sich u. a. auf die im eigenen Unternehmen zum Betrieb von Motorfahrzeugen erforderlichen Treib-, Heiz- und Schmierstoffe (Benzin, Benzol, Öl u. dgl.)

Abänderung der bestehenden amtlichen Bestimmungen über Mineralöltransporte in Wien.

Auf Grund einer Eingabe der Mineralölinteressenten an den Wiener Magistrat wurde am 3. Januar 1930 eine Besprechung in die Wege geleitet, bei der je ein Vertreter der Magistrats-Abteilungen 56, 57 des Gewerbeinspektorats für Handel und Verkehr sowie verschiedene Vertreter der Mineralölinteressenten anwesend waren. Auf Grund dieser Verhandlungen wurden für Transporte von Mineralölen über 55° Flammpunkt (Gasöl, Heizöl, Sprengöl u. dgl.) doch nur für diese, folgende Erleichterungen gewährt:

1. Das im Absatz A, Punkt 10, für die Transportkessel vorgeschriebene Innenventil kann entfallen, wenn bei der Auslauföffnung ein außenliegendes kurzgebautes Abschlußventil mit einer abschraubbaren Verschlußkappe aus Metall mit Ausschluß von Gußeisen montiert ist; diese Verschlußkappe muß mittels Kette am Ventilkörper befestigt sein.

2. Ein Begleitmann ist nur dann vorgeschrieben, wenn der Transport aus mehr als einem Fahrzeug besteht, daher ist ein Begleitmann nicht mehr erforderlich bei einem Pferdekesselwagen und bei Autotransporten ohne Anhänger.

3. Abschnitt B, letzter Absatz, hat nicht während der Straßenölungsarbeiten zu gelten; hier handelt es sich um eine Vorschrift, welche bisher besagte, daß während des Füllens und Entleerens der Autokesselwagen der Motor abzustellen wäre.

Diese Erleichterungen treten mit Ausgabe der Kundmachung in Kraft, welche in den nächsten Wochen zu erwarten ist.

FRANKREICH.

Französische Zollbestimmungen über Mineralöllager zur Versorgung von Fischereifahrzeugen und Schiffen für Vergnügungszwecke.

(i & h.) Eine im Journal Officiel de la République Française vom 8. November 1929 veröffentlichte Verordnung des Finanzministers vom 31. Oktober 1929 enthält eine Neuregelung der Zollbestimmungen über Speziallager (depôts spéciaux) für Mineralöle, die zur Versorgung von Fischereifahrzeugen und Schiffen für Vergnügungszwecke bestimmt sind.

Zusammenschluß der unabhängigen Ölraffinerien in Frankreich.

In der Form einer Union Française des Raffineurs de Pétrole Indépendants ist in Frankreich eine neue Vereinigung zustande gekommen. Die Mitgliedsfirmen derselben sind: Pechelbronn S. A., Raf-

finerie de Pétrole du Nord, Paris, Brest-Port-Pétrolier, Paris, und Raffinerie de L'Etang de Berre. Die Leitung wurde M. Fernand Herrenschmidt, Präsident der Pechelbronn S. A. und der Straßburger Handelskammer übertragen.

ITALIEN.

Die Zollbehandlung von Schmierölen in Italien, die zur Herstellung von hellen Ölen bestimmt sind.

Laut kgl. italienischer Verordnung vom 28. September 1929 wird zur Position 643 b des allgemeinen Zolltarifs folgende Anmerkung hinzugefügt:

Schmieröle, die zur Herstellung von hellen Ölen (oli bianchi) bestimmt sind, dürfen unter Beobachtung der vom Finanzminister zu erlassenden Vorschriften und Bedingungen zum ermäßigten Zollsatze von Lire 8,— für 100 kg eingeführt werden.

JUGOSLAWIEN.

Der Verkauf denaturierten Petroleums in Jugoslawien.

Der Verwaltungsausschuß der Selbständigen Monopolverwaltung in Belgrad hat mit Genehmigung des jugoslawischen Finanzministers folgende Änderung des Artikels 1 der Bestimmungen betreffs Verschleißes von denaturiertem Petroleum verfügt: Zur Förderung der heimischen Landwirtschaft wird heimischen Raffinerien das Denaturieren sowie der Verkauf denaturierten Petroleums gestattet, das für Traktoren zum Betriebe landwirtschaftlicher Maschinen bestimmt ist, und zwar bloß für Pflüge, Eggen, Sämaschinen, Mähmaschinen, Dreschmaschinen, Selektoren, Trieure, Pflückmaschinen, Schöpfmaschinen, zum Bewässern und Austrocknen, Brutinkubatoren, Motorspritzen für Obst- und Weingärten, Wein-Motorfiltrierapparate für Genossenschaftskeller, Traubenpressen und Traubenstampfen.

UNGARN.

Errichtung einer Benzolfabrik durch die Budapester Gaswerke.

Die „Börse" (Wien) meldet: Das Fehlen einer Benzolwäsche in der Gasfabrik der Stadt Budapest wurde schon seit langem als großer Mangel empfunden, da mit der Entwicklung der chemischen Industrie in Ungarn der Bedarf an Benzol von Jahr zu Jahr stieg und der Import bereits 2,5 Millionen Pengö überschritten hat. Demgegenüber wird das im Gas enthaltene Benzol an die Verbraucher weitergegeben, verschlechtert die Qualität des Gases und dieser wertvolle Rohstoff geht überdies verloren. Die zur Absorption des Benzols erforderliche aktive Kohle wird von der Spodium- (jetzt Hungaria Kunstindustrie-) A. G. aus tierischen Knochen erzeugt und steht in jeder beliebigen Menge zur Verfügung. Die Errichtung der Benzolwäsche erfordert eine Investition von 14 Millionen Pengö, die nach der Annahme der Gaswerke in drei Jahren amortisiert sein dürften. Vorläufig dürfte nur der Bedarf der chemischen Industrie gedeckt werden, während die Erweiterung der Fabrik für Motortreibstoff für die Zukunft vorgesehen wird.

RUMÄNIEN.

Der Export der hauptsächlichsten rumänischen Erdölgesellschaften an Mineralölprodukten im Jahre 1928.

Produkte:	Expedition im Jahre 1928 in Tonnen
Romano Americana:	
Leicht- und Mittelbenzin	127.352
Schwerbenzin	60.432
Lampenpetroleum	186.354
White Spirit	21.023
Motorin (Gasöl)	50.215
Pakura (Rückstände)	222 006
Mineralöle	11.045
Zusammen	678.427
Astra Romana:	
Leicht- und Mittelbenzin	118.239
Schwerbenzin	33.635
Lampenpetroleum	181.688
Petroleumdestillat	24.762
White Spirit	15.960
Gasöl	63.946
Pakura (Rückstände)	169 323
Mineralöle	33 134
Asphalt	75
Naphthensäure	46
Zusammen	640.808
Steaua Romana:	
Leichtbenzin	53.432
Mittelbenzin	21.470
Schwerbenzin	29.926
Leuchtpetroleum	142.148
White Spirit	23.225
Gasöl	59.469
Pakura (Rückstände)	157.486
Paraffin	2.880
Mineralöle	20.747
Naphthensäuren	96
Asphalt	4.812
Zusammen	515.691
Creditul Minier:	
Leichtbenzin	33.745
Schwerbenzin	9.960
Leuchtpetroleum	59.511
Motorin	14.769
Pakura (Rückstände)	79.791
Mineralöle	639
Asphalt	37
Zusammen	198.452

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die Romano Americana mit 29%, die Astra Romana mit 28%, die Steaua Romana mit 22% am Gesamtexport Rumäniens an Mineralölprodukten partizipiert hat.

Errichtung von Freizonen in Galatz, Giurgiu und Constantza.

Nach einem eingelangten amtlichen Bericht ist die Errichtung von Freizonen in Galatz, Giurgiu und Constantza geplant. Im Hafen von Galatz, der seit

Kriegsende an Bedeutung verloren hat, soll eine Freizone von vier Anlageplätzen und Einrichtungen zur Verfrachtung von täglich 400 Waggons Kohlen errichtet werden, in Giurgiu ist die Insel Gioroiu für die Freizone ausersehen. Ebenso hat Constantza die Vorarbeiten für die Abgrenzung der Freizone bereits begonnen.

Eine von Rumänien, Bulgarien und Polen beschickte Konferenz wird sich mit der Errichtung einer großen Fähre zwischen Giurgiu und Ruschciuk befassen.

Wie bekannt, ist Giurgiu der Hauptumschlagsplatz für rumänische Mineralölsendungen auf der Donau. Die beabsichtigte Errichtung der Freizonen dürfte daher jedenfalls von Interesse für die Mineralölimporteure sein.

Lieferungseigenschaften der Erdölprodukte, welche durch das neugebildete Inlandskartell in Rumänien vorgeschrieben wurden.

1. Automobilbenzin: Spezifisches Gewicht 0,735 bis 0,740 bei + 15° C, fraktionierte Destillation bis 100° C Minimum 35 Volumenprozente, bis 150° C mindestens 95 Volumenprozente, Destillationsbeginn 70° C.

2. Motorbenzin, schwer: Spezifisches Gewicht 0,775 bis 0,780 bei + 15° C fraktionierte Destillation bis 150° C wenigstens 70 Volumenprozente, bis 180° C wenigstens 95 Volumenprozente.

3. Lampenpetroleum: Spezifisches Gewicht 0,815 bis 0,825 bei + 15° C, Farbe im Stammer-Apparat mindestens 180 mm, Flammpunkt mindestens + 25° C, fraktionierte Destillation bis 280° C mindestens 94 Volumenprozente.

4. Motorin (Gasöl): Spezifisches Gewicht 0,860 bis 0,890, Flammpunkt mindestens 60° C, fraktionierte Destillation bis 350° C, mindestens 90 Volumenprozente.

5. Pacura (Rückstände): Typus C. F. R. (Rumänische Eisenbahnen).

AFRIKA.

Erhöhung der Verbrauchssteuer für Betriebsstoffe in Algier.

Mit Verordnung vom 30. Dezember 1929 wurde die Verbrauchssteuer auf Benzin und andere Betriebsstoffe für Motorfahrzeuge in Algier auf 20,— Francs per Hektoliter hinaufgesetzt.

PALÄSTINA.

Haifa endgültiger Ausgangspunkt der Pipeline Irak-Mittelmeer.

In dem seit Jahren zwischen französischen und englischen Interessenten schwebenden Streit um den Bau der Petroleumleitung von Mossul nach dem Mittelmeer ist nunmehr die Entscheidung zugunsten von Palästina gefallen. Die französischen Interessenten, mit der syrischen Mandatsverwaltung im Hintergrund, hatten sich mit aller Macht dafür eingesetzt, daß als Mittelmeerendpunkt der Pipeline, Beirut oder Alexandrette gewählt werde, während die Engländer für Haifa in Palästina eingetreten waren. Eine in Beirut zusammengetretene internationale Sachverständigenkommission hat nun ihr Votum endgültig für Haifa abgegeben. Das Votum stützt sich auf rein technische Erwägungen. Das Komitee hat festgestellt, daß auf einer Route Mossul—Beirut Steigungen bis zu 1200 m Höhe vorhanden sind, die einen freien Zufluß des Öls unmöglich machen und die eine Anlage riesenhafter Pumpwerke an der syrischen Wüste erforderlich machen würden.

VEREINIGTE STAATEN.

Die Heliumgewinnung aus Erdgas in den U. S. A.

(vdi.) Im vorigen Jahre hat die amerikanische Regierung beschlossen, neben der im Weltkriege in Fort Worth errichteten Anlage für die Gewinnung von reinem Helium aus Naturgas eine zweite Anlage in Amarillo, Texas, zu erbauen, weil die in Fort Worth zur Verfügung stehenden Gasmengen nicht mehr zur Deckung des gestiegenen Heliumbedarfs der Heeres- und Marineluftschiffe ausreichen. Die neue Anlage ist vor einigen Monaten in Betrieb genommen worden, sie verarbeitet das den Ölfeldern der Amarillo Oil Co. entströmende Naturgas, das einen Heliumgehalt von 1,75% aufweist. Das Naturgas wird von der Quelle durch eine geschweißte Stahlrohrleitung von etwa 18 km Länge zu der Heliumanlage geleitet, in der durch Tiefkühlung sämtliche Gasbestandteile mit Ausnahme des Heliums verflüssigt und so von diesem getrennt werden. Die verflüssigten Gase werden wieder verdampft, ein Teil von ihnen dient zum Antrieb der Maschinen der Anlage selbst, während der Rest durch eine zweite Leitung nach Amarillo zurückgeleitet und dort als Heizgas verwendet wird. Die erste Heliumladung von über 5000 cbm ging nach Langley Field, Via, und zwar wurde das Gas unter einem Druck von 140 at in einem eigens konstruierten Tankwagen der Heeres-Luftschiffer-Abteilung befördert.

Außer diesen beiden Gewinnungsanlagen verfügt die amerikanische Regierung noch über drei Heliumreinigungsanlagen, deren Aufgabe es ist, das im Betrieb der Luftschiffe durch eingedrungene Luft verunreinigte Traggas wieder auf reines Helium aufzuarbeiten. Hierzu verwendet man die starke absorbierende Wirkung von Holzkohle bei tiefen Temperaturen, wodurch eine einfache Trennung der Verunreinigungen von dem Helium möglich ist. Die eine Anlage in Lakehurst ist für die Marineluftschiffe bestimmt, die andere in Scott Field, Illinois, für die Heeresluftschiffe, während die dritte Anlage auf einem Eisenbahnwagen aufgestellt ist, damit sie im Notfalle einem Luftschiff zu folgen vermag.

Situationsbericht.

Mit den kleinen Schwankungen in der amerikanischen Rohölproduktion, die sich im Tagesdurchschnitt in der am 5. Januar beendeten Woche auf 2,652.000 Faß gegen 2,607.000 Faß in der Vorwoche und 2,591.000 Faß in der gleichen Periode des Vorjahres gestellt hatte, hat sich der Welterdölmarkt bereits abgefunden. Preisregulierend wirkt ja für die Auslandsmärkte in erster Linie das amerikanische Exportkartell, welches bekanntlich die Notierungen für Benzin und die sonstigen Fertigprodukte in der letzten Zeit auf konstanter Höhe halten konnte. Demgegenüber fällt eine Herabsetzung der Benzinpreise durch die Standard Oil Co. of New Jersey in den amerikanischen Ost-Staaten weniger ins Gewicht, wenngleich man diesem Schritt auch vielfach die Bedeutung einer Konkurrenzmaßnahme gegen andere amerikanische Konzerne insbesondere in Kalifornien beimessen will. Ob die seitens des Gulf-Konzerns in Aussicht gestellte weitgehende Einschränkung der Gewinnungsarbeiten in Kolumbien als Folge der Nationalisierungsbestrebungen in diesem Lande auch auf den nordamerikanischen Erdölmarkt von irgend welchem Einfluß sein wird, bleibt abzuwarten.

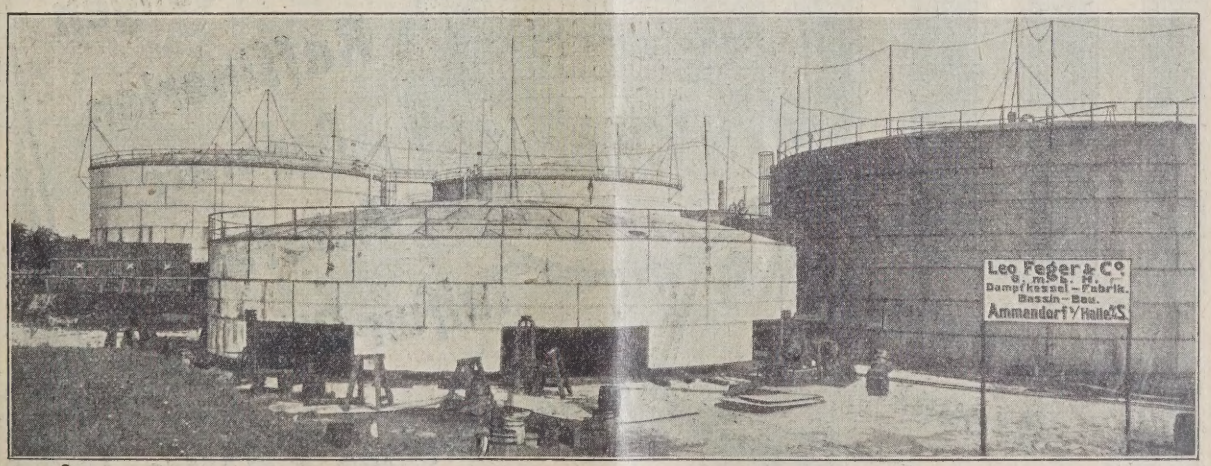
In England hat der gemeldete Abschluß eines Lieferungsvertrages der Russian Oil Products Ltd. mit der Stadtverwaltung von Birmingham über 3 Millionen Gallonen Benzin und Schmieröle einiges Aufsehen erregt. Eine ähnliche Lieferung der Russen an die Stadtverwaltung von Manchester soll bevorstehen. Auch in letzterem Falle soll es sich um zirka 2 Millionen Gallonen Mineralöl handeln. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man in diesen Transaktionen mehr eine politische Note als Hintergrund sucht. Jedenfalls haben die genannten Stadtverwaltungen auch früher schon russisches Öl bezogen, so daß eine Störung des Gleichgewichtes auf dem englischen Benzinmarkte hiedurch kaum zu befürchten ist.

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Auf den kontinentalen Petroleummärkten ist zunächst in Frankreich ein bemerkenswertes Anziehen der Kurse der rumänischen Erdölaktien an der Pariser Börse, insbesondere der Astra Romana und Steaua Romana zu verzeichnen. Man führt dies auf die optimistische Beurteilung des Weltmarktes, wie sie öffentlichen Äußerungen des Präsidenten der Koninklijke Shell, Sir Henri Deterding, in letzter Zeit zu entnehmen war, zurück.



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf
Dampfkesselfabrik — Bassinbau
Fernsprecher: Amt Halle: 24327 Amt Ammendorf: 47

Am Stande der Verhandlungen, die zwischen Deutschland und Polen betreffend die Neuregelung der Mineralöleinfuhr geführt werden, hat sich bisher nichts geändert. Umstände verschiedener Art tragen dazu bei, daß hier wohl der Abschluß einer endgültigen Verständigung in etwas weitere Ferne gerückt erscheint, als es ursprünglich den Anschein hatte.

Nach wie vor beurteilt man den Stand der Verhandlungen, die in Österreich über die Erneuerung des Benzinkartells geführt werden, optimistisch. Eine allseits befriedigende Einigung dürfte in den allernächsten Wochen zu erwarten sein. Erwähnt sei, daß entgegen anders lautenden Meldungen die Suchbohrungen nach Erdöl, die in Niederösterreich im Gange sind, weiter geführt werden. Des Interesses halber seien noch Zeitungsberichte verzeichnet, die von günstigen Ergebnissen der Versuche, die mit der Braunkohlenhydrierung in Österreich gemacht wurden, wissen wollen.

In der Tschechoslowakei hat sich das bestehende Preisübereinkommen auf dem Benzinmarkte bisher bewährt und gefestigt. Die Verhandlungen zwecks Schaffung einer formellen Quotenkonvention dürften sich allerdings voraussichtlich bis ins Frühjahr hinein erstrecken.

Die Erfolg versprechenden Erdgasbohrungen in Jugoslawien sollen auf größere Tiefen fortgeführt werden. Für den lokalen Mineralölmarkt dieses Landes von einiger Wichtigkeit sind die Erleichterungen, die von Seite der Regierung beim Verkauf denaturierten Leuchtöls an landwirtschaftliche und industrielle Betriebe zugestanden wurden.

Für den rapiden Rückgang der Rohölpreise in Polen (von Dollar 240,— auf Dollar 215,— per Zisterne) macht man in Verbraucherkreisen die Differenzen verantwortlich, die zwischen dem Kartell der Mineralölproduzenten und den kleinen Raffinerien entstanden sind. Doch scheint in letzter Zeit auch hier ein die kleinen Raffinerien befriedigender Ausweg gefunden worden zu sein.

Rumänien meldet durchwegs höhere Notierungen für Rohöl, wie auch für Fertigprodukte. Es ergaben sich zuletzt folgende Preise für die wichtigsten Exportwaren: Leichtbenzin Lei 7,15 per Kilogramm, Schwerbenzin Lei 5,93 per Kilogramm, Leuchtöle Lei 3,02 per Kilogramm und Gasöle Lei 2,08 per Kilogramm. Es handelt sich sohin um Steigerungen, die bei manchen Produkten bis zu 20% gehen. Dementsprechend macht sich auf allen Gebieten der rumänischen Erdölindustrie eine zuversichtlichere Stimmung bemerkbar.

Seitens der maßgebenden volkswirtschaftlichen Stellen der Sowjet-Union wird der Erschließung von Rohöl in der Schirak-Steppe große Beachtung geschenkt. Es sollen dort an nicht weniger als zweiundzwanzig Stellen günstige Schurferfolge zu verzeichnen sein. Interessant ist, daß dieses Gebiet bis vor kurzem einer italienisch-belgischen Gesellschaft in Konzession gegeben war, die aber inzwischen ihrer Rechte verlustig geworden ist, da es ihr nicht möglich war, den übernommenen Konzessionsverpflichtungen rechtzeitig nachzukommen.

ANDREAS HOFER · MÜLHEIM-RUHR

TECHNISCHER MITARBEITER AM KAISER-WILHELM-INSTITUT FÜR KOHLENFORSCHUNG

HOCHDRUCKAPPARATUREN:
AUTOKLAVEN, GASKOMPRESSOREN, UMLAUFPUMPEN, VENTILE
LABOR. LUFTVERFLÜSSIGUNGS-ANLAGEN
URTEERGEWINNUNG • URTEERBESTIMMUNG:
LABORATORIUMS-DREHROHRÖFEN, ALUMINIUM-SCHWELAPPARATE
BENZOLBESTIMMUNGSAPPARATE
ALUMINIUM-LABOR.-DAMPFÜBERHITZER
ALUMINIUM-ÖFEN FÜR KATALYTISCHE ZWECKE

Finanzielle Chronik.

Norddeutsche Mineralöl (Nordöl) A.-G., Hannover.

Die in der Generalversammlung vorgelegten Abschlüsse für 1927 und 1928 schließen nach Abschreibungen von RM 61.628 bzw. 72.134 mit Verlusten von RM 1956 bzw. 2600. Nach dem Berichte wurde im Oberger Revier eine rege Bohrtätigkeit entfaltet und die Raffinerien in Dollbergen und Salzbergen erweitert und vervollkommnet. Das Verlustergebnis war insbesondere hervorgerufen durch unbefriedigende Preise. Über den Verlauf von 1929 und über das vor kurzem mit einer englischen Gruppe getroffene Abkommen wegen Übernahme von Aktien werden keine Angaben gemacht. In der Bilanz (31. Dezember 1928) stehen Anlagen mit RM 1,47 (im Vorjahre 1,12) Mill., Waren und Schuldner mit 0,32 (0,31), anderseits Gläubiger mit 0,70 (0,29) und Akzepte mit 0,25 (0,29) Mill. Von dem Aktienkapital von RM 2,20 Mill. sind RM 819.000 eingezahlt.

„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-Aktiengesellschaft Nordhausen a. Harz.

Die Firma teilt mit, daß ihren bisherigen beiden Handlungsbevollmächtigten, Herrn Otto Keßler und Herrn Wilhelm Meier, Prokura erteilt wurde, mit der Maßgabe, daß die Herren berechtigt sind, entweder in Verbindung mit einem Vorstandsmitgliede oder beide Herren gemeinsam oder in Verbindung mit einem Handlungsbevollmächtigten die Firma rechtsverbindlich zu vertreten.

Täglich eine Runde mehr

schafft der Tankwagen, wenn man ihn zum Messen der abgegebenen Betriebsstoffmengen
mit Siemens-Kraftstoffzählern
ausrüstet.
Unabhängig von der Aufmerksamkeit der Bedienung mißt dieser Zähler schnell und genau die abgegebenen Benzin- und Ölmengen und gewährleistet dadurch eine reibungslose Betriebsstoffübernahme.
Jeder Kraftstoffzähler wird in unserem Werk endgültig geeicht!

Nähere Auskunft auf Wunsch!

SIEMENS & HALSKE A.G.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt

Bücherschau.

Ubbelohde's Handbuch der Chemie und Technologie der Öle und Fette. Zweite, neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Hans Heller. Band III. 2. Abteilung. (Preis geh. M 68,—, geb. M 75,—. Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1930.)

Die vorliegende 2. Abteilung des dritten Bandes des Handbuches der Öle und Fette behandelt die Chemie und Technologie der Seifen und Waschmittel. Seit der ersten Auflage sind nahezu 20 Jahre vergangen und in der Zwischenzeit hatte natürlich die physikalische und Kolloidchemie der Seifen große Fortschritte zu verzeichnen. Die von Dr. Hans Heller unter Mitarbeit von Dr. E. L. Lederer erfolgte Neubearbeitung des vorliegenden Abschnittes, hat sich trotzdem bemüht, dieses in der ersten Auflage von Franz Goldschmidt stammende, in seiner Art klassische Kapitel so weit als möglich in der ursprünglichen Fassung beizubehalten und durch die Berücksichtigung der Erkenntnisse der neueren Forschung nur zu ergänzen. Als Grundlage für das Verständnis der allgemeinen und speziellen Technologie der Seifen und Waschmittel werden zunächst die physikalisch-chemischen Vorgänge der Verseifung besprochen. Ausgehend von der Theorie der Fettverseifung auf reaktions-kinetischer Grundlage und dem Mechanismus der Fettverseifung auf analytischem Wege werden die physikalischen Zustandseigenschaften entsprechend den neueren Anschauungen der Kolloidchemie und zur Erleichterung des Verständnisses unter Erwähnung auch älterer Theorien behandelt, bevor auf die Technologie der Seifen selbst übergegangen wird. Der technologische Teil, welcher naturgemäß den breitesten Raum des nahezu 800 Seiten starken Bandes einnimmt, ist unter Mitarbeit bewährter Fachleute mit großer Gründlichkeit zusammengetragen worden.

Ubbelohde's Handbuch der Öle und Fette, das bis jetzt unstreitig das Standardwerk der Chemie und Technologie dieser Industrie gewesen ist, wird seine Stellung als solches in der neuen Auflage wenn möglich noch weiter festigen; wenn man überhaupt von einem „für den Fachmann unentbehrlichen Werke" sprechen kann, so muß man dies im vorliegenden Falle tun. Dr. F. N.

Hochmoderne

Tiefbohranlage

mit 60 PS Junkers Rohöl-Motor als Antrieb, nebst Bohrturm, neuwertig

abzugeben.

Anfragen unter „T. P. 4062" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse 4

INGENIEUR-CHEMIKER

32 Jahre alt, verheiratet, 5 Jahre in Fabrikspraxis, Laboratoriumschef, Betriebsleiter, ehemaliger Fabriksdirektor, versiert in kontinuierlichen und diskontinuierlichen Petroleumbatterien, technischer Leiter in verantwortlicher Stellung

sucht sich zu verändern

Geht auch ins Ausland oder Übersee. Unter „Rohöl T. P. 4061" an Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse Nr. 4

12 KESSELWAGEN

21 cbm Fassungsvermögen, mit Luftdruckbremse

sofort abzugeben

Anfragen unter „P. 2187" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

Spaniens Petroleum Monopol.

Ausschreibung.

Hierdurch werden spanische und ausländische Firmen eingeladen, an der Ausschreibung für

Projektierung und Bau einer Rohöl-Raffinationsanlage

mit einer täglichen Produktion von 700 Tonnen, erweiterungsfähig bis 1500 Tonnen, teilzunehmen.

Die allgemeinen sowie die technischen Bedingungen können im Verwaltungsgebäude der „Campsa", Madrid, Torija 9, durchgesehen, bzw. gegen Einsendung von 25.— Peseten Interessenten zugeschickt werden. Die Angebote sind bis zum 21. April einzureichen.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 4:

Russischer Asphalt.
Von Prof. Dr., Dr. ing. e. h. Edmund Graefe, Dresden.

Betriebstoffsteuer und Technik des Landstraßenbaues in den Vereinigten Staaten.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Versuche mit Tieftemperaturbehandlung brasilianischer Kohle.
Von Dr. Ing. Fred. W. Freise, Ing. u. techn. Chemiker, Rio de Janeiro (Brasilien).

Die praktische Ausführung des Schwitzverfahrens bei der Paraffinfabrikation in theoretischer Beleuchtung.
Von Ing.-Chemiker Berging. Ewald Pyhälä, Helsinki.

Zur Frage der Sicherheitstechnik bei Tankanlagen.
Von Dr. Bormann, Berlin.

Fortschritte der Technik.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Personales.

Produktion.
Deutschland. — Polen.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich. — Schweden. — Niederl.-Westindien. — Französisch-Indochina.

Situationsbericht.

Finanzielle Chronik.

Russischer Asphalt.

Von Prof. Dr., Dr. ing. e. h. Edmund Graefe, Dresden.

Welches Naturprodukt gibt es wohl in Rußland nicht? Es ist deshalb auch kein Wunder, daß sich große Asphaltlager in diesem, man möchte schon sagen Erdteil, finden und nur die Mängel an Verkehrsgelegenheiten und die weite Entfernung von den mitteleuropäischen Verbrauchsstätten hat es verhindert, daß die Asphaltgesteinslager, wie sie sich z. B. bei Sysran und an anderen Orten in Rußland finden, eine Rolle im Welthandel gespielt haben, auch vor dem Kriege nicht. Um so erstaunlicher ist es, daß ein anderes Asphaltprodukt in Rußland noch nicht in größerem Maßstab erzeugt und versandt wurde, das, wie man meinen sollte, eher auf dem Markte der Bitumina sich hätte bemerkbar machen sollen: der Ölasphalt, der doch aus dem meist fast paraffinfreien Öl leicht hätte dargestellt werden können. Auf einer Reise durch Rußland und Persien war es mir, dank dem Entgegenkommen der Asneft, möglich, mich mit dieser Frage an Ort und Stelle zu beschäftigen, und ich danke auch an dieser Stelle den Herren Direktor Oparin und Surabekoff sowie Herrn Dr. Schiperowitsch für all die Informationen, die sie mir gegeben haben.

Russischen Ölasphalt hat es zwar schon früher, vor dem Kriege, gegeben und es wurden kleine Mengen Asphalt sowohl in Baku wie auch in Grosny gewonnen, der aber kaum als solcher auf den Markt kam sondern nur zur Anreicherung von Asphaltkalkstein von Sysran zur Herstellung von Gußasphalt diente. Andere Verwendungszwecke kamen ja auch kaum in Betracht, da vor dem Kriege fast nur Stampfasphaltstraßen in Europa bekannt waren und die Walzasphaltstraßen, die Hauptabnehmer für konzentrierte Bitumina, eben erst aus Amerika sich einzuführen begannen. Das Bedürfnis für Asphaltstraßen war ja auch noch gering. Das Automobilwesen, das die staub- und schlammfreie Straße fordert, stak gewissermaßen noch in den Kinderschuhen und niemand hätte die gewaltige Entwicklung des bituminösen Straßenbaues mit seinem großen Bedarf an Asphalt in Europa nur geahnt. Amerika war uns in dieser Beziehung viel weiter voraus. Der Krieg zerstörte die hoffnungsvolle Entwicklung auf diesem Gebiet in Europa für Jahre und wir müssen nun in Europa nachholen, was jahrelang unterblieben ist.

Der erste russische Ölasphalt kam mir vor etwa zwei Jahren in die Hände. Er war nicht gut. Das Material war schmierig und ölig trotz seines hohen Schmelzpunktes, der zu seiner äußeren Beschaffenheit im Gegensatz stand und ließ die Vermutung aufkommen, daß das Material zur Erhöhung der Asphaltausbeute aus dem Erdöl geblasen worden war, und zwar zu zeitig, bevor noch die Hauptmenge der Öle abdestilliert war. Das hat sich jetzt geändert. Als Ausgangsmaterial stehen verschiedene asphaltreiche und paraffinarme Roherdöle zur Verfügung, wie die Binagadiöle, das Churdalanöl von Apscheron, die Kalugaöle aus dem Kuban-Schwarzen Meer-Distrikt sowie paraffinfreie Öle von Grosny und Bibi Eibat. Das Öl, aus dem hauptsächlich das russische Petrolbitumen in Baku hergestellt wird, ist ein Binagadirohöl, das nach Schiperowitsch folgende Eigenschaften zeigt:

$D_{15} = 0{,}918$
$E_{20} = 16$
Koks nach Conradson . . 2,5
Paraffin 0,2%
$S = 0{,}3\%$

Die Siedeanalyse ist folgende:

Benzin	3%
Leuchtöl	12%
Gasöl	20%
Solaröl	14%
Maschinenöl	19%
Rückstand zum Blasen	30%
Verlust	2%

Früher hat man das Öl schon geblasen, nachdem man es auf 50% Rückstand abdestilliert hatte, daher rührte auch die schmierige Beschaffenheit und

ungenügende Qualität der früher von mir untersuchten Proben her. Die Abb. 1 zeigt die kontinuierlich

Abb. 1. Anlage zur kontinuierlichen Destillation von Binagadirohöl (Baku).

vorgenommene Destillation des Rohöles. Von der letzten Blase kommt es auf die Blaskessel, die stehend sind und etwa 80 t Inhalt haben (Abb. 2). Geblasen wird mit einem Gemisch von Dampf und Luft. Beim Blasen ist keine äußere Heizung der Blaskessel nötig, da der Prozeß exotherm ist. Man beginnt mit 220° Anfangstemperatur, die sich durch das Blasen auf 270° steigert. Man kann durch Geben von mehr Luft auch höher mit der Temperatur gehen; man vermeidet das aber, um die Bildung von Karbenen nicht zu begünstigen. Die Höhe der Flüssigkeitssäule in den Blaskesseln beträgt etwa 5,5 m und nach 24 Stunden ist eine Charge beendet. Die Ausbeute beträgt 90% auf den Rückstand berechnet. Die 10% Destillat werden als Heizöl verwendet, ich glaube aber, daß sie infolge der Säuren, die sie enthalten, auch für andere Zwecke brauchbar sein müssen, doch liegen darüber noch keine Erfahrungen vor. Auf Rohöl berechnet beträgt die Ausbeute an Asphalt 25 bis 30%. Man kann auch, wenn man auf straight run Asphalt arbeitet, also nur mit Dampf und nicht mit Luft bläst, Asphalt aus dem Öl erhalten, doch beträgt dann die Ausbeute nur etwa 15% auf das Rohöl berechnet. Es werden drei Sorten Asphalt hergestellt von 50 bis 55 Penetration für Mischverfahren, 90 bis 120 für Tränkverfahren und 160 bis 200 für Oberflächenbehandlung. Ausnahmsweise wird auch härterer Asphalt gewonnen. Die Vorschriften für Erdölbitumina des Naphthasyndikats sind in der Tabelle auf S. 103 enthalten.

Nachdem der Asphalt den gewünschten Härtegrad erreicht hat, wird er von der Blase in Vorratsgefäße gedrückt, von denen er in die Transportbehälter abgefüllt wird. Als solche Transportbehälter dienen entweder Holzfässer mit etwa 240 kg Füllung oder auch Eisenblechtrommeln von rundem oder viereckigem Querschnitt von etwa 100 kg Inhalt. Das Abfüllen geschieht, wenn in Holzfässer gefüllt wird,

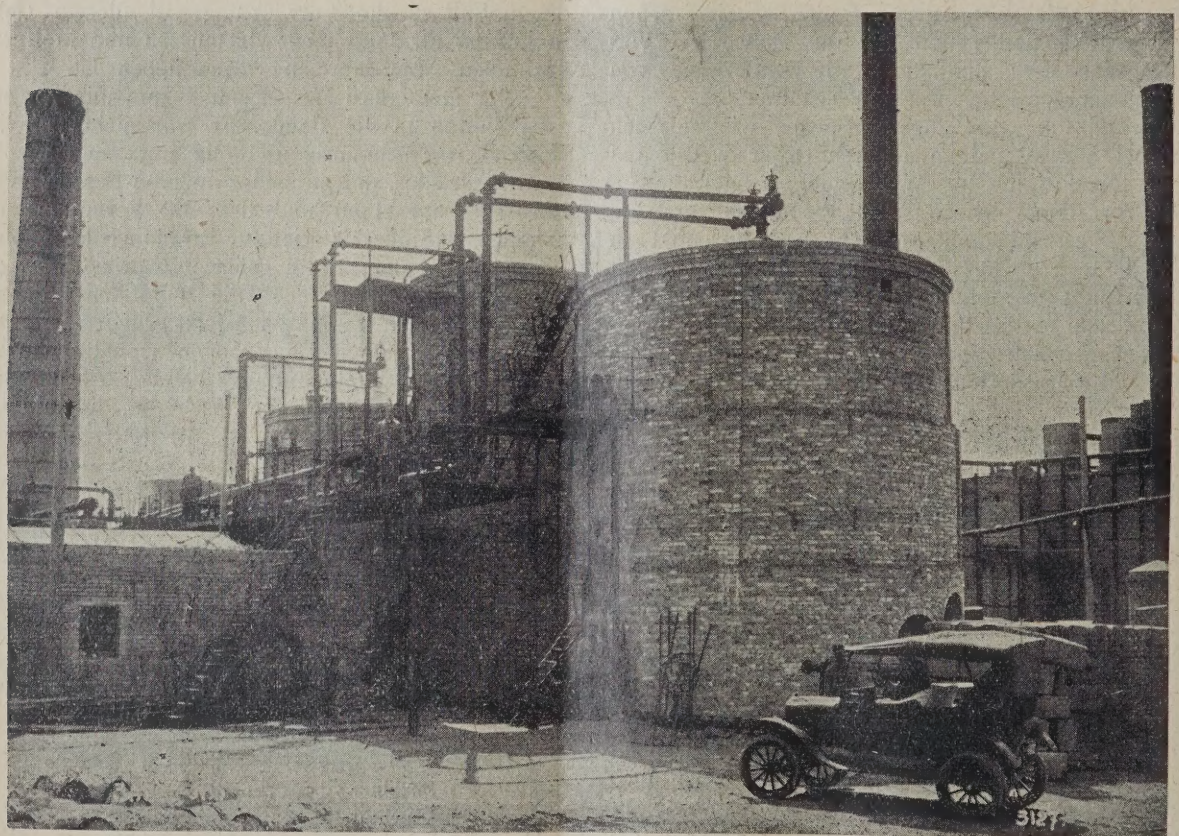


Abb. 2. Blaskessel zur Erzeugung von Ölasphalt in Baku.

Spezifikation der Naphthabitumina des Naphthasyndikats.

Bezeichnung des Produktes	Erweichung nach Krämer und Sarnow	Penetration bei 25° C	Dehnbarkeit bei 25° C nach Daw	Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff	Gewichtsverlust bei der Erwärmung im Laufe von 5 Stunden bei 165° C	Flammpunkt nach Brenken	Spez. Gewicht bei 15° C*)	Penetration nach Erwärmung bis 165° C im Laufe von 5 Std. in % v. urspr.	Bestimmung
Naphthabitumen (Asphaltgoudron) für Straßen 160—200	nicht unter 23° C	160—200	nicht unter 100 cm	nicht unter 99%	nicht über 1%	nicht unter 230° C	ca. 1,0	nicht unter 50% der ursprünglichen	Oberflächenbehandlung
Naphthabitumen (Asphaltgoudron) für Straßen 90—120	28—35°	90—120	nicht unter 50 cm	nicht unter 99%	nicht über 1%	nicht unter 230° C	ca. 1,0		Makadam
Naphthabitumen (Asphaltgoudron) für Straßen 40—70	37—45°	40—70	nicht unter 30 cm	nicht unter 99%	nicht über 1%	nicht unter 230° C	ca. 1,0		Asphaltbeton u. Gußasphalt
Naphthabitumen (Asphaltgoudron) technisches 10—30	90—100°	10—30	1—2,5	nicht unter 99%	nicht über 1%	nicht unter 230° C	ca. 1,0		Für die Dachpappenind. u. and. Zwecke. Für Straßenbauzwecke ungeeignet

*) Das spezifische Gewicht gilt nicht als Beanstandungsmerkmal. Anmerkung: Spezielle Bitumina auf besondere Bestellung.

bei einer Temperatur von 110°. Eisenblechtrommeln können heißer gefüllt werden. Monatlich können zur Zeit etwa 3000 t Asphalt hergestellt werden, doch wird die Kapazität noch nicht voll ausgenützt. Die Produkte werden ständig in dem Laboratorium auf ihre Eigenschaften geprüft. Das Laboratorium war mit den modernsten amerikanischen Prüfapparaten ausgestattet, und ich hatte den Eindruck, daß dort ernste wissenschaftliche und technische Arbeit geleistet wird. Meine Prüfungsergebnisse von den Asphaltproben, die mir die Asneft zugehen ließ, stimmten innerhalb der Versuchsfehler mit den von Baku angegebenen überein. Die Asphalte zeigten folgende Eigenschaften:

Asphalt aus Binagadiöl.

Erweichungspunkt	K.-S. 33°
Penetration	103
Duktilität	über 100
Asche	0,26%
Schwefel	0,30%
In Schwefelkohlenstoff	alles gelöst
In Tetrachlorkohlenstoff	alles gelöst

Asphalt aus Binagadiöl.

Erweichungspunkt	39°
Penetration	55
Duktilität	über 100
Asche	0,5%
Schwefel	0,41
In Schwefelkohlenstoff	alles gelöst
In Tetrachlorkohlenstoff	alles gelöst

Außer dem Asphalt aus Erdöl direkt wird in Baku noch Bitumen aus den Säureharzen von der Raffination der Erdöldestillate gewonnen. Es fallen ja dort große Mengen von solchen Säureharzen ab, die jährlich zehntausende von Tonnen betragen. Schon vor dem Kriege wurden solche Bitumina hergestellt in der Bakuer Fabrik von Schiffrin. Das Verfahren bestand darin, die Säureharze durch Waschen mit heißem Wasser vom größten Teile der freien Schwefelsäure zu befreien und die Rückstände mit Kalk abzustampfen. Dieser sogenannte Schiffrinsche Asphalt fand nach einem Aufsatz von Sachanow und Scherdewa Verwendung zur Herstellung von Mastix im Gemisch mit Asphaltkalkstein von Sysran Nach den Angaben der eben genannten Autoren hat Wlassenko ein Verfahren ausgearbeitet, um die Säureharze ohne Neutralisation mit Kalk in ein brauchbares Bitumen überzuführen. Die Säureharze werden mit heißem Wasser von 85 bis 95° versetzt und mit Luft gemischt Die nach mehrstündigem Stehen sich absetzende Schwefelsäure wird abgezogen und die Operation mit dem Rückstand noch zweimal wiederholt und dann die so erhaltene Masse mit Dampf und Luft bei einer Temperatur von 110 bis 220° geblasen.

Schließlich gibt es noch ein Verfahren, die Säure aus den Säureharzen von den Asphalt- und Harzbestandteilen zu trennen durch Behandeln der Masse mit Lösungsmitteln, z. B. Solventnaphtha. Die Schwefelsäure und Sulfosäuren bleiben ungelöst zurück und das Bitumen löst sich in der Solventnaphtha, die man natürlich, um den Asphalt zu gewinnen, abdestillieren muß, wobei die Solventnaphtha für weitere Operationen zurückgewonnen wird. Ein solcher Asphalt zeigte folgende Eigenschaften:

Säureharzasphalt (Solventverfahren).

Erweichungspunkt	42—43°
Penetration	29
Duktilität	über 100
Asche	0,1%
Schwefel	0,28%
In Schwefelkohlenstoff	Spuren unlöslich
In Tetrachlorkohlenstoff	Spuren unlöslich

Säureharzasphalt (Solventverfahren).

Erweichungspunkt	56°
Penetration	5
Duktilität	zu hart
Asche	0,1%
Schwefel	0,4%
In Schwefelkohlenstoff	alles löslich
In Tetrachlorkohlenstoff	alles löslich

Freie Schwefelsäure war darin nicht vorhanden. Dieser Asphalt ist weniger für Straßenbauzwecke bestimmt, namentlich da noch nicht viel über seine Bewährung dafür bekannt ist. Er wird vor allem von der Elektrotechnik als Kabelmasse und Ausgußmasse verwendet, da er geschmolzen bei gleicher Temperatur dünnflüssiger ist als ein Petrolasphalt von gleichem Härtegrad. Daß man solchen Säureharzasphalt aber auch für Straßenbauzwecke verwenden kann, ergibt sich aus dem Gebrauch zur Herstellung von Mastix, wie sie schon früher in Rußland geübt worden ist bei der Ausführung von Gußasphaltarbeiten. Ein großer Teil der Gangbahnen in Baku und Moskau ist mit solchem Gußasphalt hergestellt worden und hat sich namentlich bei den großen Temperaturdifferenzen, die in Moskau zwischen den verschiedenen Jahreszeiten herrschen, recht gut erhalten. Auch in Sizilien (vgl. Petroleum 1927, Nr. 16, S. 639) sah ich die Verwendung von Säureharzen zur Herstellung von Mastix. Hier ging man sogar soweit, daß man die Säureharze direkt nahm, ohne sie von eventueller überschüssiger Schwefelsäure zu befreien, und sie mit Asphaltkalkstein zusammenschmolz, wobei man sich dabei darauf verließ, daß der kohlensaure Kalk des Asphaltgesteins die Säuren der Säureharze abstumpfen würde.

Wie steht es nun mit den Verwendungsmöglichkeiten für den Asphalt. Der Hauptverwendungszweck ist ja heute der Straßenbau, und gerade dafür sieht es in Rußland nicht gut aus. Die Stadtstraßen sind zwar meist gepflastert, das Pflaster ist aber in der Regel sehr schlecht. Die Städte an der See, wie Batum und Baku, sind mit einer Art Rollkiesel gepflastert, das für Walzasphaltstraßen naturgemäß ein sehr schlechter Untergrund ist, da sich die verschieden dicke Schicht auf den Steinen und in den Zwischenräumen der Steine auch verschieden stark komprimiert. Hier eignet sich der nicht nachkom-

Abb. 3. Abfüllen von fertigem Ölasphalt in Baku.

primierende, weil hohlraumlose Gußasphalt besser, und in einigen Straßen Bakus sind auch mehrere Stücke Gußasphalt verlegt, die nicht schlecht aussehen, ebenso hat man in Moskau, das sich, von einigen Straßen abgesehen, gleichfalls eines recht schlechten Pflasters erfreut, einige Straßenzüge mit

Abb. 4. Gepflasterte Straße, Moskau.

Gußasphalt aus russischem Ölasphalt mit Sysranasphaltkalkstein belegt. So liegt an der sogenannten Twerskaja ein Stück Straße, das sich bei dem außerordentlich schweren Verkehr, der dort herrscht und das seit einem Jahr dort liegt, sehr gut gehalten hat; auch am sogenannten Exerzierhaus und den angren-

Abb. 5. Asphaltstraße in der Twerskaja, Moskau.

zenden Straßen hat man größere Flächen mit Gußasphalt belegt. Im wesentlichen herrscht aber im Inneren von Moskau noch das Steinpflaster vor. Größere Versuchsstrecken hat man an der Fortsetzung der Twerskaja, der nach Leningrad führenden Chaussee, verlegt. Es liegen dort mehrere Tausend Quadratmeter Asphaltbeton. Die Straße ist in zwei Schichten gebaut, eine untere Schicht von 6 cm und eine obere von 5 cm von folgender Zusammensetzung:

Untere Schicht (Dicke 6 cm).

	Prozent nach dem Gewicht
Schutt $1^1/_2$″—$^1/_4$″	65
„ $^1/_4$″—0	16
Asphaltpulver (mit 6% Bitumen)	15
Naphtabitumen 40—70	4

Obere Schicht (Dicke 5 cm).

	Prozent nach dem Gewicht
Schutt $^3/_4$″—$^1/_4$″	40
„ $^1/_4$″—0	20
Bergsand	16—15,5
Asphaltpulver (6%iges)	20
Naphthabitumen	4— 4,5

Zu dem Asphaltgehalt kommt noch 0,9% Bitumen in der unteren Schicht, das in dem Asphaltsteinpulver vorhanden ist, und 1,2% in der oberen,

Abb. 6. Asphaltstraße am Exerzierhaus, Moskau.

das ergibt zusammen 4,9% für die untere Schicht und 5,2 bis 5,7% für die obere. Der Bitumengehalt ist nach unseren Anschauungen zu gering, und es zeigten sich an der Straße, die seit 1928 liegt, schon mehrfache Schäden und man wird deshalb wohl in Zukunft, namentlich bei den großen klimatischen Schwankungen zwischen Sommer und Winter mehr Asphalt nehmen müssen. Der naturgemäß viel bitumenreichere Gußasphalt, wie er an der Twerskaja liegt, hat sich ja gut gehalten, auch auf vielen Gangbahnen. In den russischen Städten würde sich, da fast keine Asphaltstraßen vorhanden sind, ein großes Absatzgebiet für den russischen Ölasphalt eröffnen, doch stehen dem zwei Hindernisse entgegen. Das eine ist der Mangel an Bedürfnis. Es gibt in Rußland so gut wie keinen Autoverkehr, Privatautos gibt es fast gar nicht, sondern nur eine geringe Anzahl, etwa 20.000 Kraftfahrzeuge im Dienste der Behörden. Auch Autodroschken sind nur in geringer Zahl vorhanden und für die Pferdegeschirre wird man, wenigstens bei den jetzigen wirtschaftlichen Verhältnissen, keine Asphaltstraßen bauen. Das zweite Hindernis ist die finanzielle Lage des Staates und der Stadt, die für

eine unter den dort obwaltenden Verkehrsverhältnissen als Luxusausgabe zu betrachtende Aufwendung für die Asphaltierung von Straßen keine Mittel hätten, die sie ja für notwendigere Dinge gebrauchen. Bei den Landstraßen steht es noch schlimmer. Da ja kein größerer Überlandverkehr mit Autos existiert, wie in anderen Staaten, so wird man noch viel weniger an die Asphaltierung von Landstraßen gehen, wie an die von Stadtstraßen, ganz abgesehen davon, daß der Unterbau der meisten Landstraßen völlig ungenügend als Unterlage für eine Asphaltdecke ist. Man darf nicht denken, daß in Rußland nichts für den Straßenbau getan wird. So beliefen sich im vergangenen Jahre die Ausgaben für den Chausseebau auf 68 Millionen Rubel (Asphalt- und Teerindustrie-Zeitung 1929, Seite 1075) und im Gouvernement Moskau hat man allein im Jahre 1928/29 7,2 Millionen Rubel für den Straßenbau ausgeworfen. Wieviel aber noch zu tun übrig bleibt, ergibt sich aus folgender Aufstellung (Asphalt- und Teerindustrie-Zeitung 1929, Seite 1138): Nach Aufstellungen der Verkehrskommission waren 1922 nur 24% der Schotterstraßen in annehmbarem Zustand; 1928 waren es 27%; die entsprechenden Zahlen für Straßenbrücken sind 25% und 60%.

Im Gouv. Moskau gibt es 2311 km Schotter- und Pflasterstraßen der National- oder Regierungsklasse, 418 km der Distriktsklasse. 1928 waren von ersteren 60% brauchbar, während die Distriktsstraßen fast alle schlecht waren. Brücken und Rohrleitungen der 1. Klasse waren zu 88%, der 2. Klasse zu 50% gut. Noch im Anfang 1927 waren jedoch nur 10% der Straßen und 15% der Brücken gerade noch benutzbar. Der Moskauer Sowjet hatte folgende Summen für den Straßenbau ausgeworfen:

1923/24	1,6	Mill. Rubel
1924/25	2,9	„ „
1925/26	4,4	„ „
1926/27	5,6	„ „
1927/28	6,2	„ „
1928/29	7,2	„ „

Kein Wunder, daß bei diesen Zuständen der Straßen von den Behörden angestrebt wird, überhaupt erst einmal Straßen mit gutem Unterbau zu schaffen und dann erst die unter diesen Verhältnissen als Luxus anzusehenden Asphaltdecken darauf zulegen. Wenn aber einmal das Bedürfnis und die Mittel für eine großzügige Asphaltierung vorhanden sein werden, so können die russischen Städte allein auf absehbare Zeit die ganze Produktion an russischem Asphalt aufnehmen, mit Ausnahme vielleicht von Städten, die an der Ostsee liegen, denn diese werden wahrscheinlich billiger mit gekauftem Bitumen als mit eigenem versorgt werden können, wegen der hohen Frachten. So wurde mir mitgeteilt, daß der Verkaufspreis für 1 Pud (16 kg) Asphalt in Baku 80 Kopeken beträgt, also zum offiziellen Kurs gerechnet etwa 10 Pfennige das kg, in Moskau dagegen wegen der Verpackung und Fracht schon 1 Rubel 80 Kopeken, also über 22 Pfennige pro kg, und in Leningrad würde dieser Preis noch höher sein. Aus diesem Grunde wird sich auch ein schon aus Valutagründen wünschenswerter und auch angestrebter Export verbieten, es sei denn, daß man mit Verlustpreis verkaufen will, um Valuta ins Land zu bringen; denn wenn der Asphalt in Baku erzeugt, in Fässer gegossen, nach Batum geschafft und von dort aus zur See weitertransportiert werden muß, so wird das Material viel zu sehr verteuert, um mit den billigen Asphalten mittel- und südamerikanischer Herkunft konkurrieren zu können, die jetzt in großen Mengen in den Verbrauchsländern aus importiertem Rohöl erzeugt werden. Es wird ja nun gerade eine große Raffinerie in Batum erbaut, der das Öl aus den Produktionsgebieten zugepumpt wird und die Verhältnisse hinsichtlich der Frachtkosten werden hier etwas günstiger werden. Auf jeden Fall werden aber die Frachtkosten noch höher sein als in den Ländern, wo der Asphalt aus den mit Tankdampfern herangebrachtem Öl erzeugt wird, namentlich da man hier jetzt dazu übergegangen ist, den Asphalt geschmolzen in isolierten, heizbaren Kesselwagen abzugeben, wobei die Verpackung und in vielen Fällen auch das Wiederaufschmelzen wegfällt. Auch in Rußland selbst wird man, wenn es einmal zur großzügigen Verwendung des Asphalts kommt, wohl den Transport in solchen Kesselwagen wählen müssen, um die Frage der Verpackung zu lösen. Nur einen Teil wird man in Fässer füllen für solche Fälle, wo der Verwendungsort weit von der Bahnstation entfernt liegt. Es gibt aber dennoch eine Exportmöglichkeit, wo der Export nicht durch die Konkurrenz so gehemmt ist, wie bei der Ausfuhr nach Europa, das ist der Export nach Persien. Persien ist in Wahrheit ein Land des Autos. Bahnen gibt es dort überhaupt nicht und erst jetzt geht man daran, eine Nord-Südverbindung vom kaspischen Meer nach dem persischen Golf zu schaffen. Ein großes Netz von Autostraßen durchzieht aber Persien und die Kamelkarawanen werden immer mehr vom Lastauto abgelöst. Die Straßen werden auch gut im Stand gehalten, wenn es meist auch bloß Straßen ohne Packlager sind, die durch die Wüste gebaut sind. Nun wird man ja nicht daran denken, alle diese Straßen zu asphaltieren, dazu ist der Verkehr doch nicht groß genug, zumal hier niemand an der Staubplage Anstoß nimmt. Aber in den Städten, namentlich in Teheran, wird man in absehbarer Zeit etwas tun müssen. Bei dem starken Autoverkehr herrscht dort eine furchtbare Staubplage, zumal alle Straßen einfache Erdstraßen sind, und diese Straßen sind infolge des großen Verkehrs in relativ schlechterem Zustand, als die meisten durch die Wüste führenden Landstraßen. Risa Schah geht mit Macht daran, Teheran zu europäisieren. Von den Häuserfronten ganzer Straßen werden mehrere Meter abgeschnitten und weiter hinten eine neue Front errichtet, um die Straßen zu verbreitern, und hier ist die Gelegenheit, da die Straße ja so wie so neu gebaut werden muß, sie entweder mit einer Asphaltdecke zu überziehen oder sie wenigstens oberflächlich, vielleicht mit Asphaltemulsionen staub- und schlammfrei zu machen. Hier ist noch ein großes Absatzgebiet für Asphalt und hier könnten die Russen

ohne Konkurrenz herrschen, denn hier sind wieder die Frachten für Asphalt anderer Herkunft prohibitiv, während die Russen nur die verhältnismäßig kurze Fracht über das kaspische Meer und dann von Enseli, oder wie es jetzt heißt, Pahlevi nach Teheran haben. Hier nützt den andern auch die Verfrachtung in Bulk im geschmolzenen Zustand nichts, hier kann nur in Fässern oder Trommeln transportiert werden. Auch die auf dem Wege nach Teheran liegenden Städte Resecht und Kaswin würden für die Durchgangsstraßen für den Autoverkehr die Asphaltstraße gut gebrauchen können. Dieses Absatzgebiet müßte aber erst bearbeitet werden, denn meines Wissens liegt in Persien überhaupt noch keine Asphaltstraße. Von Batum aus wieder könnten die Häfen am Schwarzen Meer, Konstantinopel, vielleicht auch die Städte am östlichen Mittelmeer beliefert werden, und der Aktionsradius wird soweit hinausgeschoben werden können, wieweit die russische Regierung gewillt ist, mit der Anpassung ihrer Preise zu gehen, wenn sie in das Absatzgebiet der anderen großen Petroleumkonzerne übergreift. Hier ist jedenfalls die Möglichkeit des Exportes in Konkurrenz mit den anderen Erzeugern gegeben, und es ist nicht zu zweifeln, daß nach Inbetriebnahme der neuen Raffinerie in Batum die Russen von dieser Ausfallpforte für den Export Gebrauch machen werden.

Wichtig vom technischen Standpunkt wäre, daß einmal eine große Strecke Walzasphalt mit russischem Erdölasphalt gebaut würde, um Erfahrungen zu sammeln, wie sich die Straßen bewähren. Die Erfahrungen, die man mit Gußasphalt und mit Walzasphalt unter Mitverwendung von Asphaltkalkstein gemacht hat, sind nicht ungünstig, wie schon oben beschrieben wurde, und die russische Asphaltindustrie hat den Vorteil, daß sie sich die fremden Erfahrungen bei der Herstellung von Petrolasphalten zunutze machen kann, denn diese Industrie hat ja von vornherein auch nicht solche hochwertige Produkte hervorgebracht, wie sie sie jetzt liefert.

Mit der Gewinnung von Erdölasphalten ist die Möglichkeit der Herstellung von russischen Asphalten noch nicht erschöpft; leider, muß man sagen, denn es schweben Projekte, Asphalt- und Ölsande zu extrahieren. Z. B. soll das Ölsandvorkommen von Notanebi im Kaukasus dadurch verarbeitet werden, daß man den Ölsand mit Trichloräthylen extrahiert und das gewonnene Öl dann auf Asphalt konzentriert. Ein solches Verfahren ist natürlich von vornherein zum wirtschaftlichen Tod verdammt, wenn man es nicht auf jeden Preis als Zuschußbetrieb aufrechterhalten will. Wenn man mit einem Stoffe, wie Trichloräthylen, der in Rußland selbst gar nicht in größeren Mengen hergestellt wird, Öl erzeugen muß, in Konkurrenz mit einer gleich daneben liegenden mächtigen und gut entwickelten Ölindustrie, der das Öl aus der Erde zuströmt, so ist schon die Gewinnung des Rohmaterials mit solchen Kosten verbunden, daß ein wirtschaftliches Arbeiten ausgeschlossen ist, selbst wenn die Qualität des so erzeugten Asphaltes, woran ja nicht zu zweifeln ist, gut ist. Es ist schade um das viele Geld, das in eine solche Anlage gesteckt ist und das der russische Staat sicherlich besser gebrauchen könnte. Vielleicht schützt aber die Tatsache, daß in Rußland vieles projektiert wird, was nie zur Ausführung kommt, vor der Verwirklichung eines solches Projektes. Die russische Erdölindustrie ist ja selbst imstande, große, über den augenblicklichen inneren Bedarf weiter hinausgehende Mengen von Asphalt in guter Qualität liefern zu können. Die Summen, die man für technisch interessante, wirtschaftlich aber zum Scheitern verurteilte Experimente ausgeben würde, dürften, in der russischen Erdölindustrie investiert, reiche Zinsen tragen, während sie auf der anderen Seite mit Sicherheit verloren gehen.

Betriebstoffsteuer und Technik des Landstraßenbaues in den Vereinigten Staaten.

(Schluß.)

5. Hochwertige Straßendecken (Pflaster).

Die modernen Typen der Straßenbefestigungen in den Vereinigten Staaten sind endlich jene, die einen täglichen Verkehr von 1500 Fahrzeugen und mehr (darunter 100 oder mehr Lastwagen mit $3^1/_2$ bis 5 t Tragfähigkeit) zu tragen vermögen. Es sind dies die verschiedenen Arten von bituminösem Beton- (Asphalt-Beton), Portland-Zement-Beton- und Ziegel-Straßen; sie werden mit Ausnahme von Portland-Zement-Beton-Decken auf verschiedensten Unterbauten angelegt. Die Grundsätze der Verwendung der einzelnen Typen ergeben sich außer aus Kostengründen vor allem auch aus der praktischen technischen Erfahrung. In der nachfolgenden Tafel wird dargestellt, welche Bedeutung diese hochwertigen Straßen, auch im Verhältnis zu den anderen Straßentypen, bisher in den Vereinigten Staaten gewonnen haben.

Der bituminöse Beton unterscheidet sich physikalisch vom bituminösen Makadam dadurch, daß das Aggregat, zusammengesetzt aus Sand oder Steinen oder beiden Stoffen, sehr sorgfältig nach der Größe abgestuft und mit Asphalt-Zement gemischt wird, ehe es auf die Basis gelegt wird. Bei bituminösem Makadam wird, wie vorher beschrieben, das asphaltische Material aufgetragen, nachdem die Steine ausgestreut sind (Tränkverfahren); auch die Kombination der Aggregate ist nicht abgestuft, ausgenommen um ein notwendiges Maß mechanischer Bindung zu sichern. Die bituminösen Betondecken werden nach der Körnung des Zuschlagmaterials in drei Gruppen eingeteilt: ein feines Aggregat, das durch ein Sieb von 100 Maschen auf den Quadratzoll hindurchgeht; ein abgestuftes Aggregat, das durch ein $^1/_2$-Zoll-Sandkornsieb hindurchgeht und von einem $^1/_2$-Zollsieb zurück-

gehalten wird, als Zusatz zu Sand, wie er in der ersten Gruppe bestimmt ist und endlich ein abgestuftes Stein- und Sandaggregat mit einer Spanne von $1^1/_2$ Zoll bis Staub.

Als Beispiel der ersten Gruppe sind zu nennen der gewöhnliche Standard-Sheet-Asphalt, wie er für Stadtstraßen in großem Umfange benutzt wird, und mehrere andere patentierte Typen, die zu dem Zwecke angewandt werden, die Kosten des Standardtyps zu verringern. Die zweite Gruppe umfaßt die Pflasterdecken, die nach Topeka-Spezifikationen gebaut werden; annähernd 25% ihres Aggregates besteht aus Steinen von $^1/_2$ bis $^1/_4$ Zoll und Sand, welcher ähnlich abgestuft ist wie beim Sandasphalt. Zu dieser Gruppe gehören auch die District of Columbia-Spezifikationen: Amiesite, Bessonite und einige Kiesmischungen in ähnlicher Zusammensetzung. Eine Reihe dieser Stein- und Kiesmischungen werden jetzt in mehreren der westlichen Staaten der Union ausgiebig angewandt. Für die dritte Gruppe ist gegenwärtig kein Standardtyp im Gebrauch; es handelt sich hier um die großen Aggregatmischungen, die bis $1^1/_2$-zöllige Steine enthalten.

Alle bituminösen Betonmischungen beruhen auf dem Prinzip der Hohlraumfreiheit. Das bedeutet, daß das Aggregatmaterial in verschiedene Größen getrennt wird, die größeren Lücken mit Material kleinerer Körnungen ausgefüllt werden und dies so weiter, bis alle Lücken weitmöglichst gefüllt sind. Sodann wird bituminöses Material in genügender Menge zugesetzt, um alle Steinpartikel zu bedecken und eine Bewegung derselben untereinander zu verhindern. Die bituminösen Betonpflasterdecken werden auf einen geeigneten Unterbau gelegt, weil sie so gut wie gar keine bzw. nur eine kleine Querfestigkeit haben und ständig gestützt werden müssen. Es werden im allgemeinen zwei Unterbauarten verwandt, die starre und die nicht starre (Rigid and non-rigid base). Im ersten Falle wird gewöhnlich eine Portland-Zement-Betonbasis bis zu 6 Zoll Dicke und bei ungünstigen Bodenbedingungen noch darüber benutzt. Als nichtsteife Unterlagen werden wassergebundener Makadam, gewalzte Steine, Kiesstraßenunterlagen und andere leichte Materialien, wie Kalkstein, Tepitate (lehmartiger Boden), guter Mergel u. a., verwandt. Die Dicke dieser Unterlagen beträgt bis zu 8 Zoll. Bei den hohen Preisen der bituminösen Betondecken wird jede mögliche Sorgfalt darauf angewandt, eine Beschädigung derselben durch unzureichenden Unterbau zu verhindern. Es wird daher als unwirtschaftlich angesehen, diese nichtsteifen Unterlagen in der Qualität irgendwie zu reduzieren. Eine andere Form der nichtsteifen Unterlage, die vielfach benutzt wird, ist im allgemeinen als „Black Base" bekannt, weil es auch eine bituminöse Betonmischung ist, jedoch mit weniger Sorgfalt zusammengestellt. Eine derartige „Black Base" muß eine Dicke von 4 Zoll haben und kommt meist als Bindelage zur Anwendung.

Wenn Sheet Asphalt oder eine Amiesitemischung benutzt wird, so ist es eine allgemein geübte Praxis, eine Bindelage zwischen den Unterbau und die Straßendecke einzuführen. Dieser Binder ist in seiner Zusammensetzung meist identisch mit einer „Black Base", und dient vor allem dazu, die Stärke der oberen, hochwertigen Decke, welche sehr teuer ist, zu reduzieren und diese obere Decke gleichzeitig besonders fest mit der Basis zu verbinden.

Der Gebrauch von bituminösem Beton hat sich als besonders empfehlenswert bei dem Ausbau und der Erhaltung von bestehenden Straßen erwiesen. Es ist immer möglich, einen alten Unterbau oder eine alte Straßendecke zu benutzen, sofern sie die genügende Dicke und Festigkeit haben. Mit Hilfe der „Black Base" oder Bindelage können Unregelmäßigkeiten in der alten Decke entfernt werden, worauf dann die Abschlußdecke aus bituminösem Beton gelegt wird. Abgesehen davon, daß diese Decken eine verhältnismäßig lange Lebensdauer haben, können sie auch verhältnismäßig leicht und in weitgehendem Maße repariert werden, so daß sie im allgemeinen als ein brauchbarer Typ angesehen werden.

6. Besondere Probleme und Erfahrungen im Straßenbau.

Unter den vielfachen technischen Problemen des Straßenbaues scheinen in den Staaten zwei allgemeine Fragestellungen vorherrschend zu sein: Welche Einflüsse üben die Fahrzeuge auf die Straßen aus und welche Einflüsse üben umgekehrt die Straßen auf die Fahrzeuge aus? Hierzu sind auf den schon erwähnten Versuchsstraßen in Bates (Illinois) und Pittsburg (Kalifornien) sowie auch durch das Bureau of Public Roads vielfache Studien gemacht worden, über die kurz folgendes zu berichten ist:

a) Die Einflüsse der Fahrzeuge auf die Straßen.

Die Fahrzeugreifen nutzen die Straßenoberfläche ab. Dies ist im wesentlichen der Tangentialkraft zuzuschreiben, die von den Treibrädern bzw. den mit Bremsen versehenen Rädern ausgeht. Es ist ein Erfahrungssatz, daß diese Abnutzung grundsätzlich durch das Gewicht und die Geschwindigkeit des Fahrzeuges beeinflußt ist. Diese Wirkung muß bei allen Straßenoberflächenarten in Rechnung gezogen werden, besonders aber dann, wenn es sich um nichtstarre Deckentypen handelt. Es werden heute in U. S. A. bituminöse Dekken gebaut, die sich durch eine besondere Zähigkeit und Stabilität auszeichnen, und die man noch vor zehn Jahren für völlig unmöglich gehalten hätte. Dies ist zum Teil auf die wachsende wissenschaftliche Erkenntnis in bezug auf die Abstufung und Zusammensetzung des Mineralaggregats, zum Teil auf die sorgfältigere Kontrolle der Art und Menge des verwendeten Bitumens zurückzuführen. Die Anwendung bituminöser Oberflächen auf Makadam und der Gebrauch bituminöser Bindungen, um die Abnutzung der Kiesoberflächen zu verringern, sind erfolgreiche Maßnahmen, um die Straßendecken gegen die von den Gummireifen ausgehenden Tangentialkräfte zu schützen.

Die Straßenoberfläche wird ferner durch die Räderbelastung deformiert. Es wird hierdurch eine Reihe von inneren Kräften im Straßenquerschnitt wachgerufen, welche die Deformierung herbeiführen.

Verschiedene Studien hierüber haben das Ergebnis gebracht, daß der Straßenbaupraxis jetzt die wissenschaftliche Grundlage für die Schätzung der für feste Straßenplatten erforderlichen Stärke zur Verfügung steht. Das gleiche gilt von dem festen Unterbau für eine plastische Oberfläche.

Die ursprüngliche Fehlkonstruktion von Straßendecken aus Kies, Lehmsand, Makadam oder bituminösem Makadam ist ein durchaus zu beseitigender Mangel, weil die fehlende Dicke der Decke nachträglich ohne Verluste an der bisher geleisteten Arbeit zugefügt werden kann. Wenn jedoch eine Betonstraßendecke zu dünn ist, dann bedeutet das Verstärken dieser Decke eine außerordentlich kostspielige Operation und die vollständige Erhaltung der vorhandenen Deckenplatten ist unmöglich. Die größte Schwäche der gegenwärtigen Bauart liegt wahrscheinlich darin, daß es bei der ursprünglichen Anlage einer Betonbasis oder -straße an der Berücksichtigung eines genügenden Sicherheitsfaktors fehlt. Die von den staatlichen Straßenbauämtern akzeptierten Standardmuster lassen es oft daran fehlen, das wahrscheinliche Anwachsen der Lasten des Straßenverkehrs während der Lebensdauer der Pflasterung genügend in Rechnung zu ziehen. Auch die Städte haben sich die Erfahrungen auf diesem Gebiet wenig zunutze gemacht.

Die Räderlasten üben ferner auf die Straßendecken verschiedene Grade von Stoßwirkungen. Gegenwärtig wird es noch als eine große Streitfrage angesehen, bis zu welcher Ausdehnung darauf Rücksicht genommmen werden soll. Erst weitere Studien und Erfahrungen sollen hierzu eine endgültige Antwort geben. Vorläufig ist aber der Straßenbauingenieur in U. S. A. auf seine eigene Erfahrung und sein persönliches Urteil in erster Linie angewiesen.

b) Die Einflüsse der Straßendecken auf die Fahrzeuge.

Bei der Entwicklung eines Straßensystems müssen auch die verschiedenen von den Straßendekken auf die Fahrzeuge ausgehenden Wirkungen berücksichtigt werden. Die Straßendecke bietet der Bewegung des Fahrzeuges einen Widerstand in der Form einer Wechselwirkung zwischen Reifen und Straßendecke. Bei hochwertigen und harten Straßendecken ist der Reibungswiderstand ein wenig größer als das Äquivalent des Kraftverlustes an den Reifen oder annäherungsweise 30 Pfund pro Tonne des auf den Reifen lastenden Gewichts. Bei den geringerwertigen Oberflächenarten ist der Durchschnittswiderstand beträchtlich größer als bei den hochwertigen Typen, er kann im äußersten Falle bis zu mehreren 100 Pfund pro Tonne steigen. Dieser Widerstand ist ein wichtiger Faktor in den Fahrzeugbetriebskosten, denn er drückt sich im Brennstoffverbrauch und in der Reifenabnutzung aus.

Ob es sich um die Betrachtung dieser technischen Einzelprobleme oder die Beschreibung der einzelnen Baumethoden handelt, stets zeigt sich hier in gleichem Maße wie in bezug auf die nichttechnischen Straßenbauprobleme bei den Straßenbautechnikern der Union die entschiedene Tendenz, den Straßenbau immer wirtschaftlicher und leistungsfähiger zu gestalten. Hierzu hat wesentlich das Bureau of Public Roads, vor allem durch seine straßenbautechnischen Versuche und Untersuchungen, beigetragen.

An die vorstehende Besprechung der rein technischen Fragen des Straßenbaues schließen sich die Ausführungen über die im engen Zusammenhang dazu stehenden Straßenbaufinanzierungsprobleme an.

Die Kostenfrage hat ja einen bestimmenden Einfluß auf die Finanzierungsmethode. Das Verfahren, die Mittel zur Kostendeckung aufzubringen und die Deckung der Kosten in bestimmter Weise vorzunehmen, ist notwendigerweise bedingt durch die Kosten und Kostenfaktoren im Einzelfall. Es ist daher entscheidende Voraussetzung jedes Bauprogrammes und -vorhabens, diese Kosten zu kalkulieren. Aus der Kostengestaltung wiederum ergibt sich in erheblichem Maße der wirtschaftliche Erfolg der Kapitalanlage.

Die Kosten der Meile einer Straße ändern sich nach einer Reihe von Umständen, die den Untergrund der Straße, das Baumaterial und die Bauausführung sowie die übrigen Kosten betreffen. Eine Stufung der Kosten der einzelnen Straßentypen ist in der folgenden Tafel wiedergegeben; die Sätze basieren auf den Durchschnittskosten pro Meile der Federal Aid-Straßen bis 1924, sie erfassen also die Kosteneinflüsse in allen Staaten der U. S. A.:

Durchschnittskosten der Straßentypen pro Meile.

Ziegel	44.700	Dollar
Portland-Zement-Beton	38.300	„
Bituminöser (Asphalt) Beton	33.500	„
„ Makadam	29.100	„
Durchschnitt aller Typen	16.900	„
Kies	9.900	„
Planierung und Entwässerung	7.800	„
Lehmsand	7.400	„

Es ist weiterhin wesentlich, die Kosten nach ihrem „Anlagewert“ zu ordnen, d. h. festzustellen, welche Teile des Baues als „Daueranlagen“ und welche als „periodisch zu erneuernde Anlagen“ zu bezeichnen sind. Als Daueranlage wird die Grundierung, Planierung und der Unterbau der Straßen angesehen, während die Decke je nach ihrem Typ und der Einwirkung des Verkehrs von Zeit zu Zeit erneuert bzw. repariert oder ausgebaut werden muß.

In entsprechender Weise gelten diese Grundsätze auch für die Kostengestaltung der Straßenunterhaltung. Die hohen Investierungskosten verlangen eine möglichst große Wirtschaftlichkeit der Straßen, die zu sichern Aufgabe der Unterhaltung ist. Ferner sind die Unterhaltungskosten weitgehend bedingt durch die „Leistungsfähigkeit“ der Straße. Hierbei wird zu einem bestimmten Zeitpunkt eine laufende eigentliche Unterhaltung nicht mehr genügen, um die Leistungsfähigkeit auf gleicher Höhe zu erhalten. Es wird vielmehr wirtschaftlicher sein, die Straßendecke zu erneuern; im anderen Falle würde eine Steigerung der Betriebskosten des Straßenverkehrs eintreten. Die Erneuerung der Straßenoberfläche wird gleichfalls im Hinblick auf die technischen Regeln und die Erfordernisse des Verkehrs so auszuführen sein, daß die Leistungsfähigkeit der Straße wiederum die höchstmögliche ist.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Abfüllen zähflüssiger Straßenbaustoffe im Winter.

Bei der Beendigung verspäteter Straßenarbeiten macht infolge der tiefen Morgentemperaturen das Abfüllen zähflüssiger Qualitäten, z. B. des Wetterteeres, manchmal Schwierigkeiten.

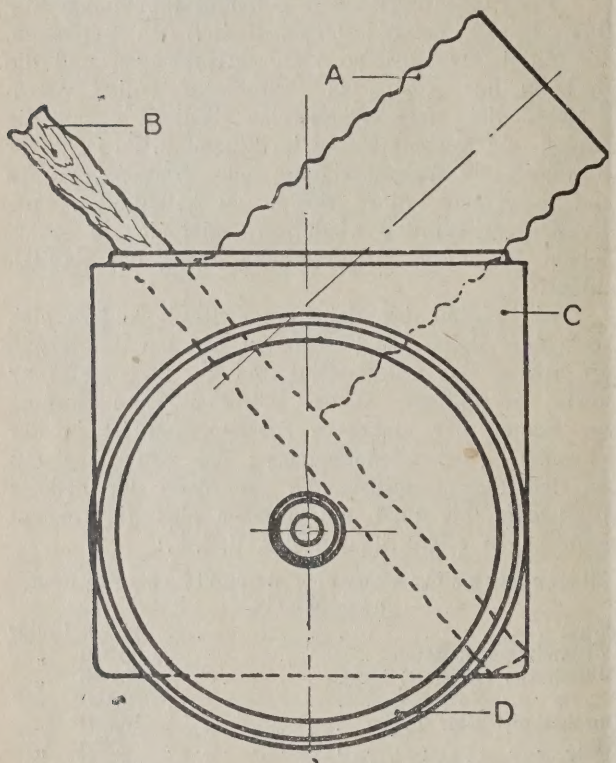


Abb. 1. A Wellblechtrommel. B Abfallholz. C Kessel. D Rad.

Die Mitteilungen der Auskunft- und Beratungsstelle für Teerstraßenbau empfehlen, dort, wo das Material in Trommeln angeliefert ist, wie folgt zu verfahren: In den Kochkesseln stellt man schräg auf den Grund ein starkes Rundholz. Hierauf wird die Trommel, deren Deckel man ausgeschnitten hat, senkrecht auf den Knüppel aufgelegt; in den oberen Boden werden einige Luftlöcher eingehackt (siehe Abb. 1). Das zuerst aus der Trommel verhältnismäßig leicht fließende Bitumen wird auf dem Boden des Kessels erhitzt. Die Trommel reicht mit ihrem unteren Teil in das erhitzte Material hinein, so daß auch eine Erhitzung des Blechgefäßes eintritt und dann der restliche Teer ohne Schwierigkeiten abläuft.

Synthetischer Stampfasphalt nach dem Verfahren Jachzel.

In einem Artikel „Natürlicher und synthetischer Stampfasphalt" von Dr. M. Naphtali, Berlin (vgl. Zeitschrift „Petroleum", XXV., Nr. 48, S. 1590) wurde bereits kurz auf das Patent von Ing. Joachim Jachzel, Oradea, betreffend ein Verfahren zur Herstellung von Asphaltmehl hingewiesen. Der Erfinder selbst veröffentlicht nun in der Zeitschrift „Vegyi Ipar" einen Bericht über sein Verfahren, aus welchem wir die nachstehenden Ausführungen zum Abdruck bringen:

Da das Verfahren eine sorgfältige Selektion der beiden Komponenten, Bitumen und mineralische Substanz, gestattet, bietet es die absolute Gewähr, daß — fachgemäße Ausführung der Straßenasphaltierung vorausgesetzt — mit solcherart gewonnenem Material gebaute Asphaltstraßen immer gut sind, was auch die bisher im Gesamtflächenausmaß von rund 40.000 qm hergestellten Compriméstraßen in Siebenbürgen (Oradea, Cluj, Satu-Mare, Timisoara usw.), Budapest und Belgrad, zur Genüge bestätigen. Diese Sicherheit besteht beim Naturasphaltstein nicht immer. Es sind Fälle aus der Praxis bekannt, wo ein Stampfasphaltbelag nach einiger Zeit entweder Sprünge aufweist oder Furchen hatte, ja sogar stellenweise Schlaglöcher bekam. Die Ursachen dieser Schäden waren zu niedriger bzw. zu hoher Bitumengehalt, manchmal nicht entsprechender Schmelzpunkt des enthaltenen Bitumens oder nicht entsprechender Kalkstein mit zu großer Porosität, Ton- oder und Magnesiagehalt, oder nicht entsprechende Mehlfeinheit, was wiederum unzulängliche Stärke des das Einzelkorn umhüllenden Bitumenfilmes, ungenügendes Raumgewicht und einen schlechten Gehalt an Hohlräumen zur Folge hatte.

Um den auftretenden Bedenken der Glattheit des Belages zu begegnen, wurde das Verfahren derart ausgebaut, daß durch Zusatz von entsprechendem Quarzgestein eine dauernde, auch mit der natürlichen Abnützung des Belages nicht verschwindende Rauheit des Pflasters unbedingt gesichert bleibt. Ein solcher Belag hat dann gegenüber dem Sheetasphalt, der mit Vorliebe gegenüber dem Stampfasphalt gepriesen wird, Vorteile ökonomischer und qualitativer Natur. Während bekanntlich zur Herstellung von Sheetasphalt kostspielige Mischmaschinen, Sandtrockner und Sandsichter, Bitumenschmelzkessel, Pumpen, Zyklone und kräftige Antriebsmaschinen, auch schwere Straßenwalzen auf dem Arbeitsplatze aufmarschieren müssen, genügen hier die Handstampfer und die Handwalze. Der einzige Vorteil, daß beim Sheetasphalt nur 10% — das Bitumen — der fertigen Decke aus dem Auslande bezogen zu werden brauchen, beim Stampfasphalt hingegen das ganze Rohmaterial, besteht dann auch nicht mehr, denn entsprechender Kalkstein ist überall zu finden, ja es kann gesagt werden, daß es nicht immer leicht ist, für Sheetasphalt entsprechende Sandsorten am Arbeitsorte zu finden und es könnten zahlreiche Beispiele angeführt werden, die erweisen würden, daß der Sand, von dessen guter Qualität das Gelingen der Asphaltierung außerordentlich stark abhängt, aus beträchtlicher Entfernung zugeführt werden mußte, wodurch die Gestehungskosten des Belages nicht unwesentlich erhöht wurden.

Wird nach dem beschriebenen Verfahren das Material für Sheet-Decken erzeugt, so entfallen die erwähnten kostspieligen Maschinen am Arbeitsplatze, man ist in der Lage, an verschiedenen Orten gleichzeitig zu arbeiten, ohne ebensoviele Maschinenaggregate aufstellen zu müssen, die Qualität der ausgeführten Beläge ist eine immer gleiche, da immer mit

der einmal als richtig erkannten Sandmischung in der Fabrik gearbeitet wird und man vermeidet jede Gefahr einer Bitumenüberhitzung, wie sie in den Schmelzkesseln am Arbeitsplatze leicht vorkommen können.

Das Verfahren bietet bei der Erzeugung von Asphalt-Mastix außer den angeführten Vorteilen noch jenen, daß das stundenlange Erhitzen von Kalksteinmehl und Bitumen auf Temperaturen von über 200° C ganz entfällt, wodurch jede Koksbildung ausgeschlossen ist und da die Umhüllung des Steinmehles mit Bitumen eine überall gleich starke ist, ergibt sich eine ins Gewicht fallende Ersparnis an zuzusetzenden Bitumen.

Zum Abschluß einer Konvention in der deutschen Asphaltindustrie.

Aus Fachkreisen wird der „Frkf. Ztg." zu diesem Gegenstand geschrieben: „Vor dem Kriege wurde in Deutschland der Bedarf an Asphaltbitumen hauptsächlich aus dem Asphaltsee der Insel Trinidad gedeckt. Diesem ‚Trinidad-Epuré', einem auf natürlichem Wege erhärteten Erdölpech, sind allerdings etwa 44%tonige Bestandteile beigemengt. Im Straßenbau fand außer ihm nur ein geringer Prozentsatz anderen Bitumens Verwendung. Nach dem Kriege trat hier aus Teuerungsgründen eine vollkommene Wendung ein; man wandte sich den aus Erdölen gewonnenen Rückständen zu. Lager hochasphaltischer Erdöle waren inzwischen aufgefunden und neue Methoden für deren Aufarbeitung eingeführt worden. Da zudem der Bedarf an bituminösen Straßenbaustoffen ganz außerordentlich stieg, hat nach dem Beispiel anderer Länder, insbesondere Amerikas und Englands, auch in Deutschland die Verwendung der auf künstlichem Wege aus Erdöl gewonnenen Asphalte einen immer steigenden Umfang angenommen.

Man kann diese Produkte nicht im früheren Sinne als Erdölrückstände ansprechen, da die Ausgangsöle zu einem hohen Prozentsatz (40 bis 70%, je nach dem Härtegrad) aus solchen qualitativ sehr hochwertigen asphaltischen Bestandteilen bestehen. Solche Rohöle finden sich in Mexiko, Kalifornien und, namentlich in letzter Zeit, auch in Venezuela. Die skizzierten Verhältnisse haben dazu geführt, daß die wichtigsten Unternehmungen auf dem Gebiete asphalthaltigen Petroleums — Shell (Rhenania-Ossag), Standard Oil Company (DAPAG), Pan-American (Ebano) — dazu geschritten sind, Raffinieranlagen größten Stiles in Deutschland einzurichten (in erster Linie in Harburg) und aus den von Übersee gesandten Rohölen Asphalt hier zu gewinnen. Außer diesen größeren Unternehmungen gibt es auch zwei oder drei inländische Firmen, welche gleicherweise vorgehen.

Die Preise für diese Produkte haben sich verhältnismäßig konstant gehalten und liegen, bei besserer Qualität, etwa 20% über dem Vorkriegspreise. Der Preis für Erdölbitumen beträgt heute etwa RM 12,50 pro Tonne frei Verwendungsstelle und etwa RM 13 bis 13,50 für Trinidad-Epuré, wobei, wie schon erwähnt, in Rechnung zu stellen ist, daß es nur etwa zu 54% aus Asphaltbitumen besteht, welches sonach im Preise auf zirka RM 240 bis 250 pro Tonne kommt. Wenn man in letzter Zeit dazu übergegangen ist, eine Preisverständigung herbeizuführen, so wohl vornehmlich, um den gegenseitigen Kampf auszuschalten. Ich schätze die jährliche Menge des in Deutschland verwendeten Asphaltbitumens auf über 250.000 t, wovon ein großer Teil auf den Straßenbau kommt. Mehr als die Hälfte des für den Straßenbau bestimmten Bitumens wird an die Hersteller von Kaltasphalt (Asphaltemulsionen) geliefert, daneben aber auch an Straßenbaubehörden und Unternehmer. Das Asphaltbitumen wird als angeblich ‚ausländisches Produkt' stark bekämpft, obwohl es in letzter Zeit für Straßenbauzwecke in überwiegendem Umfange in deutschen Fabriken gewonnen wird. Schätzt man den Einfuhrwert auf etwa RM 100 bis 110 pro Tonne, so kommt man auf einen Einfuhrbetrag von nur etwa RM 20 Mill. Ohne Zweifel ist, unabhängig auch von diesem Problem, die Forderung der Teererzeuger, daß von dem innerdeutschen, bei der Verkokung anfallenden Teerpech möglichst große Quantitäten auf die Straße kommen, berechtigt. Eine Verständigung des ‚Asphaltlagers' mit dem ‚Teerlager' ist zurzeit noch nicht erfolgt. Voraussetzung dafür ist eine zurzeit im Gange befindliche Verständigung innerhalb der Asphaltindustrie; die Teerinteressen haben sich seit einiger Zeit alle vereinigt.

Da der Schwerpunkt der Herstellung bei der Shell-Gruppe liegt, ist anzunehmen, daß auch die Konvention von ihr geführt wird. Die Konvention besteht laut Veröffentlichung aus nachfolgenden Firmen: Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Düsseldorf, Ebano-Asphaltwerke A.-G., Hamburg, Deutsche Gasolin A.-G., Emmerich, Mineralöl- und Asphaltwerke Schmitz K.-G., Mineralöl- und Asphaltwerke A.-G., Ostermoor. Ein eigentliches Kartell indes dürfte nicht geschaffen worden sein; vermutlich aber sind gewisse Vereinbarungen über quotenmäßige Verteilung zustandegekommen. Die Verbreitung des Bitumens für weitere Zwecke hat namentlich dadurch Fortschritte gemacht, daß seit der Errichtung deutscher Fabriken der Transport statt in Fässern (Aufschmelzen an der Verwendungsstelle) in heizbaren Kesselwagen in flüssigem Zustand erfolgt. Dies ist eine weitere Veranlassung, um den beteiligten Firmen eine Verständigung über die näheren Bedingungen der Anlieferung usw. wünschenswert erscheinen zu lassen.

Ganz unabhängig von den Vereinbarungen bezüglich der Bitumenproduktion sind auch inzwischen von Erfolg begleitete Bestrebungen im Gange, um unter den Herstellern von Asphaltemulsion eine Verständigung herbeizuführen. Solche Verständigung wird natürlich erst durch Vereinheitlichung der Preise und Bedingungen der Asphaltproduzenten möglich. Für die Emulsionserzeuger war jedenfalls keineswegs die Absicht maßgebend, die Preise hinaufzusetzen. Eine Konvention würde aber auch verhältnismäßig kleinen Unternehmungen die Existenz ermöglichen, während bei einem Preiskampfe die Mehrzahl verschwinden müßte."

Asphalt und Straßenbau auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1930.

Deutschlands Straßennetz unterliegt durch den starken Kraftfahrzeugverkehr heute einer übermäßig starken Beanspruchung, mit der die Instandhaltung nur schwer Schritt halten kann. Das liegt daran, daß die Straßen für die langsam fahrenden Pferdefuhrwerke angelegt wurden; Neubauten können meistens mangels notwendiger Gelder nicht in genügendem Umfange durchgeführt werden. Somit entsteht die Notwendigkeit, die Reparaturen der Straßendecken unter Benutzung maschineller Hilfsmittel in kürzester Zeit durchzuführen. Für die Behandlung der Straßenoberflächen sind in den letzten Jahren eine Reihe kleinerer Maschinen von der deutschen Industrie herausgebracht, die den Anforderungen an große Arbeitsleistung und damit an Lohnersparnis gerecht werden. Ihr Preis hält sich dabei in den Grenzen, die auch den handwerksmäßig eingestellten kleineren und mittleren Straßenbauunternehmern die Anschaffung gestatten. Als Ergänzung zu den mit Verbrennungsmotor angetriebenen Teersprengmaschinen werden auch Kehrmaschinen zum Abkehren der Straße vor der Oberflächenbehandlung gebaut. Diese Anlagen für die Straßeninstandhaltung sowie größere Maschinen für die Herstellung von Teer- und Asphaltmakadam, von Straßenbeton, maschinelle Rammen neuester Bauarten, werden auf der nächsten Großen Technischen Messe und Baumesse in Leipzig vom 2. bis 12. März 1930 vorgeführt. Gleichzeitig sind hier aber auch alle bituminösen Straßenbaustoffe, natürliche und künstliche Pflastersteine, zu finden. Auch die für die Stadtstraßen so wichtigen Straßenreinigungsmaschinen werden innerhalb der reichhaltigen Baumesse ausgestellt, wie überhaupt die Leipziger Baumesse zu einem Zentralmarkt des Straßenbaubedarfs geworden ist, seit auf den während der Leipziger Messe abgehaltenen drei großen Straßenbautagungen die zuständigen Baubehörden zu einem großen Erfahrungsaustausch zusammenkamen.

Änderungen im ungarischen Straßenbauprogramm.

Wie bereits mitgeteilt, war die Aufarbeitung der Straßenbauofferte im ungarischen Handelsministerium derart vorgeschritten, daß mit Ende November die Auftragserteilung bereits erfolgen konnte. Die enorme Höhe der offerierten Preise und die Tatsache, daß zufolge des Personenwechsels im Posten des Handelsministers auch eine geänderte prinzipielle Auffassung zur Geltung kam, ergab eine wesentlich andere Sachlage. Die ursprünglichen Bedingungen verlangten Offertpreise inklusive Zinsen und 6jähriger Garantie. Dies führte zu außerordentlich hohen Einheitspreisen, um so mehr, als zur Zeit der Offertstellung die Lage des Geldmarktes gespannt und daher der Zinssatz zu hoch war. Selbst dieser Umstand machte es schon gerechtfertigt, die Offerte einer Revision zu unterziehen. Das Handelsministerium ist aber inzwischen auch bezüglich der Instandhaltung der Straßen auf einen abweichenden Standpunkt gekommen. Diesem neuen Standpunkt zufolge wäre es billiger und ökonomischer, die Instandhaltungsarbeiten durch eine staatliche zentrale Organisation durchzuführen. Daher sollen die Offerte ohne irgendwelche zeitliche Bindungen neuerdings eingereicht werden. Wie man hört, möchte das Handelsministerium den größten Teil der Straßenbauarbeiten mit Zement und Stein, das heißt mit einheimischen Materialien, vornehmen lassen, welcher Plan auch von der Mehrheit des Parlaments gebilligt wird. Bei der gegenwärtigen schweren wirtschaftlichen Lage des Landes soll nämlich die Verwendung von Importmaterialien — wie Asphalt und Bitumen — womöglich vermieden werden. Es darf jedoch bei der Beurteilung dieses Umstandes nicht außer acht gelassen werden, daß von den Straßenbaukosten nur ein verhältnismäßig geringer Teil auf das Material, der größere Teil aber auf Arbeitslöhne, Maschinen, Betriebstoff, Zufuhrspesen usw. entfällt, so daß die Handelsbilanz durch die obige Lösung nur ganz unwesentlich berührt wird.

Asphalt- und Teerwerke Siebelwerk, Düsseldorf-Rath

Das Unternehmen ist in Zahlungsschwierigkeiten geraten und hat das gerichtliche Vergleichsverfahren beantragt. Der Status weist bei 275.000 RM Schulden Vermögenswerte von 145.000 RM aus. Die Bankschulden betragen 90.000 RM und die Warenschulden 263.000 RM. Der Grundbesitz ist in voller Höhe des Wertes belastet.

Verkauf der früheren Teerprodukten-Fabrik in Brunn A.-G. (Niederösterreich).

Die Österr. Wachstuch- und Kunstlederfabriks A.-G. in Wien (Kapital 1,800.000 S, in Aktien à S 12,—), deren Fabrik sich in Traiskirchen befindet, welcher die Linoleum A.-G. Blum-Haas (Kapital 720.000 S in Namens-Aktien à 1000 S) als Verkaufs-Organisation mit zehn Filialen angegliedert ist, hat der „Teerag" A.-G. für Teerfabrikate, Asphalt, Ruß- und chemische Produkte, die zu 40% der Gemeinde Wien gehört, eine aufgelassene Teerprodukten-Fabrik in Brunn am Gebirge um 160.000 S angekauft, um daselbst mit einem projektierten Kostenaufwande von 3 Millionen Schilling eine neue Linoleumfabrik zu errichten.

„Kiton" A.-G. für modernen Straßenbau, Prag.

Die unter Mitwirkung der Anglo-tschechoslowakischen Bank errichtete Gesellschaft wird sich mit Erzeugung und dem Verkauf von Erzeugnissen für den Straßenbau, namentlich mit der Herstellung von „Kiton", einem nach dem Verfahren von Dr. F. Raschig in Ludwigshafen am Rhein in Wasser lösbaren Teer für Straßenbauzwecke, befassen. Das Kapital der neuen Aktiengesellschaft beträgt Kč 900.000, eingeteilt in 2250 Aktien à Kč 400. Die Stadtadresse der Gesellschaft ist Praha, II., Ječná ul. 6. Die Fabrik steht in Moskovičích, Post Světlá n. Sáz. In den Verwaltungsrat der Gesellschaft wurden gewählt: Josef Tamychna (Präsident), Dr. Emanuel Musil, Dr. Emmerich Granichstädten in Wien, Ernst Klein in Ludwigshafen, Emil Kučera, Dr. Walther Perlmann in Reichenberg, Dr. Ing. Jaroslav Polívka, Dr. Gustav Teichner in Wien. Als technischer Konsulent der Gesellschaft wirkt Vilém Fuchs.

Versuche mit Tieftemperaturbehandlung brasilianischer Kohle.

Von Dr. Ing. Fred. W. Freise, Ing. u. techn. Chemiker, Rio de Janeiro (Brasilien).

Brasilien besitzt in den drei Südstaaten Paraná, S. Catharina und Rio Grande do Sul Steinkohlen der untersten Permformation in fünf abbaubaren Flözen, auf welchen in acht Grubenanlagen Bergbau umgeht. In den letzten 10 Jahren sind etwa 3,000.000 t Kohle gewonnen worden; um den einheimischen Markt zu versorgen, müssen jährlich etwa 1,750.000 t (75% englische, 25% nordamerikanische) Kohlen eingeführt werden [1]).

Leider ist die Beschaffenheit der brasilianischen Steinkohle weit von dem entfernt, was sie für Industrie- und Verkehrszwecke ohneweiters geeignet erscheinen lassen könnte, ist ihre mittlere Zusammensetzung doch nur die der beistehenden Zahlentafel [2]).

Nr.[1])	Feuchtigkeit	Flüchtige Bestandteile	C	Asche	S	Kalorien[2])
I	1,69	14,62	38,22	45,47	3,62	3220
II	1,32	25,06	35,89	37,72	6,19	2430
III	1,47	24,98	35,93	37,61	5,55	2395
IV	4,95	28,75	39,11	27,19	3,12	2510
V	1,77	10,62	58,39	29,21	1,67	2490
VI	4,02	29,12	39,25	27,61	7,38	2680
VII	2,53	13,82	61.85	22,30	1,66	6330
VIII	2,02	31,63	52,25	14,10	0,72	5930
IX	2,37	23,67	31,61	42.35	[3])	—

[1]) Die römischen Zahlen entsprechen folgenden Vorkommen:
I. Mittelbank des Flözes Bonito I
II. Flöz Barro Branco Velho
III. Andere Grube auf demselben Flöz
IV. Flöz Ponte Alta
(Gruben des Distriktes Lauro Müller, Staat Santa Catharina.)
V. Flöz Barro Branco, Distrikt von Urussanga, Staat Santa Catharina.
VI. Oberflöz der Grube S. Jeronymo, Staat Rio Grande do Sul.
VII. Kohle von Thomasina, Distrikt v. Jaguariahyva, Staat Paraná.
VIII. Gewaschene Kohle aus II, kurz n. d. Waschen untersucht.
IX. Haldenmuster II u. III, 8 Monate auf Halde gelagert.

[2]) Bestimmt nach der Bertholet-Mahlerschen Bombe.

[3]) An Eisensulfat, Schwefelsäureanhydrid und Schwefeleisen 17%.

Um den Rohstoff weiteren Verbraucherkreisen zugänglich zu machen, hat man die verschiedensten Versuche mit ihm vorgenommen, von denen die meisten indes aus Gründen, welche hier nicht in Betracht kommen, wieder eingestellt wurden, ehe ihre Dauerbrauchbarkeit im Betrieb erwiesen war. Kohlenwäsche mit Brikettierung, Staubfeuerung, Vergasung mit anschließendem Motorantrieb, Entgasung und Benützung des Gases zu Leucht- und Heizzwecken sind unter diese Versuche zu rechnen.

Höhere Hoffnungen dürften auf die Verwertung des Rohstoffes durch Tieftemperaturbehandlung zu setzen sein.

In den Jahren 1924 bis 1927 stellte Verfasser im Auftrage des Eigentümers einer Catharinenser Grube umfangreiche Versuche an, die sich zuletzt auf Kohlen aus allen in Betrieb stehenden Gruben und von fast allen bekanntgewordenen Schürfstellen von Zukunftsbedeutung ausdehnten. Die vom Verfasser benutzte Versuchsanlage war ein unter geringer Neigung über einer Holzkohlenfeuerung mit Wärmeregelung drehbar gelagerter Eisenblechzylinder mit Mitnehmerspiralen aus Winkeleisen; die jedesmalige Ladung betrug 15 kg Kohle von 8 mm Korn, in Arbeitsgängen von 50 Minuten wurde bis 450° abgeschwelt, wobei der Zylinder je Minute drei Umdrehungen machte. Vier Destillationen von jeder Kohlenprobe, von welchen zwei der mengenmäßigen, zwei der qualitativen Untersuchung dienten, ergaben (auf 1000 kg Versuchsgut umgerechnet) folgendes Bild von der Ausbeute an Schwelgut:

A. Halbkoks:

Mengen: 800 bis 835 kg vom spez. Gew. 0,35 bis 0,51;

Aussehen: schwarzmatt, Porenvolumen: 25 bis 39%.

Festigkeit: 18 bis 22 kg/qcm, Heizwert: 5100 bis 6300 Kalorien;

Mittlere Zusammensetzung:

C: 30,60 bis 52,80%, bei 750° flüchtig: 15 bis 21%, Asche 26,7 bis 58,5%, S: 0,88 bis 5%.

B. Gase:

Mengen (umgerechnet auf 15°, 760 mm Druck): 113 bis 150 cbm, spez. Gew. (bei 15°, vgl. mit Luft = 1,00): 0,81 bis 0,88;

Heizwert (best. mit Kalorimeter Junkers): 4200 bis 5980 Kalorien:

Zusammensetzung bei 430°:

3,30 bis 5,30% CO, 3,50 bis 12,50% CO_2, 41 bis 46% CH_4 und C_nH_{2n+2}, 6,50 bis 12,50 C_2H_4 und C_nH_{2n}, Spuren bis 0,61 H_2S, 0,16 bis 0,62 SO_2 mit SO_3, 0,03 bis 0,07 CN, 0,07 bis 0,35 CS_2 mit COS; andere Gase in Spuren.

C. Teere:

Mengen: 53 bis 68 kg;

spez. Gew. (best. bei 50°, Korr. von 0,0007 für 1° zw. 15/50): 0,93 bis 0,975;

Viskosität nach Engler: 3° bis 6°;

Farbe: braun, deutliche Fluoreszenz, Nachdunkeln beim Stehen an offener Luft;

Mittlere Zusammensetzung:
Wasser 8,8 bis 19,5%,
Phenole [3]) 39,5 bis 45,2,
viskose Öle 5,7 bis 11,5%,
nicht viskose Öle 22 bis 36,5%,
Harze 0,3 bis 0,9,
Pech 6,5 bis 11,5%,

[1]) Außerdem noch beträchtliche Mengen Koks, Briketts und Heizöl; cif-t-Preis zirka 65—98 Dollar (32,5 bis 49 RM/t).

[2]) Siehe Brennstoff- u. Wärmewirtschaft, XI., 11, S. 181, Arbeit des Verfassers.

[3]) und Homologe.

Paraffin: Spuren bis 0,75%,
freier Kohlenstoff 0,5 bis 1,2%,
Heizwerte: zwischen 5080 und 6400 Kalorien.

Destillate:

siedend bis 170°: 5 bis 9%,
siedend zw. 170° u. 230°: 12 bis 16%,
„ „ 230° u. 270°: 15 bis 19%,
„ „ 270° u. 340°: 17 bis 24%,
Rückstände: 39 bis 55%.

Es besteht die Möglichkeit, daß ein gut geleiteter Großbetrieb an Teer und Gas bessere Ausbeuten zeigen wird als die Versuchsanlage auszuweisen vermochte.

Seit 1924, indes unabhängig von vorstehend niedergelegten Versuchen, ist die Cia. Estrada de Ferro e Minas de S. Jeronymo in S. Jeronymo, R. Grande do Sul, an das Problem der Tieftemperaturverkokung der Kohle herangetreten. Auf der Grube ist eine Schwelofenanlage von 30 bis 35 t Tagesleistung, System Pintsch, errichtet worden, welcher seit 1927 in fast ununterbrochenem Betriebe trocken sortierte, mittelmäßige Kohlen vorgelegt werden. Die Anlage erzielt daraus im Mittel auf je 1000 kg Rohstoff:

720 kg Halbkoks von 7500 Kalorien und 12% Asche,
61 kg wasserfreien Urteer,
48 cbm Gase von 5300 Kalorien Heizwert.

Die Versuchsanstalt für Kohlen und Erze, welche beim Ackerbauministerium unterhalten wird, untersuchte Urteer von S. Jeronymo und fand (auf 1000 kg Teer umgerechnet), darin:

Ammoniakwasser 75 l,
Öle vom Sp. 120° bis 170°: 2 l,
„ „ „ 170° bis 240°: 10 l,
„ „ „ 240° bis 270°: 110 l,
„ „ „ 270° bis 320°: 115 l.

Ein Waschprozeß liefert aus einem Teile des Halbkoks ein aschenärmeres Erzeugnis, welches, mit 4% Pech aus der Teerdestillation brikettiert, fast rauchfrei brennende Briketts gibt, welchen ein Heizwert von 7800 Kalorien bei nur 4 bis 7% Asche eigen sein soll (Inform. der Grube). Wenn die Kriegsmarine dieses Erzeugnis umfangreichen Versuchen wird unterworfen haben, wird, so glaubt die Grubenleitung, dieser Brennstoff den Ersatz eines großen Teile des von Amerika eingeführten Heizöles für Kesselfeuerung stellen. Staub aus Halbkoks wird zurzeit in Mischung mit Rohkohle (von 30% Asche und etwa 4500 Kalorien) zur Beheizung von Großleistungskesseln des städtischen Elektrizitätswerkes in Porto Alegre im Dauerbetriebsversuch verfeuert. Es heißt, die Anlage erziele mit 1 kg Staub 4 bis 4,3 kg Dampf von 350°.

Im Staate Minas Geraes, bei den Orten Fonseca und Gandarella, finden sich Lignite tertiären Alters mit einem mittleren Gehalte von 45% Wasser und flüchtigen Bestandteilen, 18% Asche und 37% festem Kohlenstoff. Der Heizwert der wasserfreien Substanz liegt um 4200 Kalorien. Auch dieser Brennstoff, von welchem nur ein sehr beschränkter örtlicher Gebrauch gemacht wird, ist seitens des Besitzers der Lagerstätte, eines Großkapitalisten und Schiffahrtsunternehmers, auf seine Verbesserungsfähigkeit mittels Tieftemperaturbehandlung untersucht worden. Bis 450° im Drehofen kleinen Ausmaßes behandelt, gibt der Lignit auf 1000 kg etwa 360 kg sandigen Koks von rund 5900 Kalorien Heizwert, 80 kg Teer und 190 bis 220 cbm Gas sehr minderwertiger Art. Die Arbeiten zur Verbesserung des Brennstoffes bewegen sich einstweilen in sehr primitiv angelegten Bahnen; ob sie sich zu Daueranlagen entwickeln, muß einstweilen bezweifelt werden.

Es ist zum Schlusse dieser Arbeit vielleicht nicht ohne Belang, auf Arbeiten hinzuweisen, welchen ohne Zweifel, systematischen Ausbau vorausgesetzt, eine große Zukunft für die Selbständigmachung des Nordens des Landes in der Frage der Versorgung mit einheimischem Brennstoffe vorausgesagt werden kann.

Die namentlich im Staate Maranhão in großen Beständen vorkommende Babassú-Palme (Attalea speciosa, Mart., Orbignia Martiana, Barb. Rodr.) liefert in der äußerst harten, gänseeigroßen, 130 bis 180 g schweren Holzschale ein wertvolles Brennmaterial, dessen sich heute schon Eisenbahnen und Küstenschiffahrt an Stelle des immer teurer werdenden Holzes bedienen. Wenn diese Schalen einem Schwelprozeß unterworfen werden, so ergeben 1000 kg im Mittel:

250 kg Wasserdampf,
220 kg nicht zu kondensierende flüchtige Bestandteile,
160 kg Rohteer, einschließlich Methylalkohol und Essigsäure, sowie
370 kg Koks.

Letzterer hat folgende Eigenschaften:

Heizwert: 7200 Kalorien.
Aussehen: mattschwarz,
Festigkeit: 75 bis 90 kg/qcm,
Porenvolumen: 42 bis 48%.

Bisher haben sich nur amerikanische Industrien mit dem Gegenstande befaßt; er ist vielleicht auch für deutsche Fachwissenschaft, welche bislang nur den Ölsamen ihre Aufmerksamkeit widmete, von Belang.

Die praktische Ausführung des Schwitzverfahrens bei der Paraffinfabrikation in theoretischer Beleuchtung.

Von Ing.-Chemiker Berging. Ewald Pyhälä, Helsinki.

1. Allgemeines.

Der von Norman Henderson in die Paraffinfabrikation eingeführte sogenannte trockene Schwitzprozeß ist als eine der wichtigsten technischen Operationen dieses Industriezweiges zu betrachten. Durch das erwähnte Verfahren wird das Rohparaffin von allen dem raffinierten Paraffin ein milchiges Aussehen verleihenden öligen Bestandteilen befreit, so daß transparentes, hochwertiges Paraffin erhalten wird. Die Beseitigung dieser, das Paraffin verunreinigenden Bestandteile erforderte früher zeitraubende kostspielige und mühsame Manipulationen. Das Rohparaffin wurde in geschmolzenem Zustande mit Benzin gemischt, erstarren gelassen, in Platten geschnitten, die dann in hydraulischen Pressen behandelt wurden. Die verunreinigenden öligen Bestandteile lösten sich in dem beigemischten Benzin, das dieselben bei der hydraulischen Pressung aus dem Paraffin entfernte. Es ist klar, daß das Rohparaffin auf solche Weise mehrmals nacheinander zu behandeln war, ehe es technisch genügend ölfrei erhalten werden konnte, um einwandfreies raffiniertes Paraffin zu ergeben. Wenn das auf solche Weise behandelte Rohparaffin schließlich als ölfrei erschien, enthielt es doch noch kleine Mengen Benzin, welches aus dem geschmolzenen Paraffine nur durch Durchblasen von Wasserdampf entfernt werden konnte. Alle diese Manipulationen erforderten entsprechende Apparate und maschinelle Ausrüstungen und verhältnismäßig viele Arbeiter.

Mit der Einführung des trockenen Schwitzverfahrens gestaltet sich die Entölung des Rohparaffins sehr einfach. Das Rohparaffin wird in geschmolzenem Zustande in die Schwitzapparate geleitet, die für 6 bis 12 Tonnen Kapazität berechnet sind, wird dort erstarren gelassen, um hierauf durchgeschwitzt zu werden. Wenn das Füllen der Schwitzapparate durch Selbstdruck aus dem oberhalb der Schwitzkammer gelegenen Vorratsreservoir, das durch eine besondere Pumpe gespeist wird, durch einen Arbeiter geschieht, der auch die Aufsicht über mehrere Apparate während des Schwitzens besorgen kann, so ersehen wir sofort die großen technisch-ökonomischen Vorteile des Schwitzverfahrens dem alten da und dort noch praktizierten Benzin-Preßverfahren gegenüber. Aber, wie schon in einer früheren Abhandlung (Petroleum, IV. Jahrg., Nr. 24, 1909) gezeigt, spielt die Kristallform, in der das Paraffin in der durchzuschwitzenden Masse auskristallisiert, eine ausschlaggebende Rolle. Es hat sich gezeigt, daß nun das in Nadeln kristallisierende Rohparaffin zum Schwitzen gebracht werden kann, während das Rohparaffin, das sich in Blättchenform ausbildet, für die Schwitzung nicht geeignet ist.

Um die Richtigkeit des Letztgesagten nachzuweisen, sollen im folgenden die Resultate einer Reihe entsprechender Schwitzversuche angeführt werden. Diese Versuche wurden während der Jahre 1905 bis 1907 in der Paraffinfabrik der Erdölproduktions-Gesellschaft Gebr. Nobel in Baku im Kaukasus vom Autor dieser Abhandlung durchgeführt.

Ehe wir aber die praktische Ausführung der Schwitzung, die sich eigentlich nur auf eine regelrechte Steigerung der Temperatur in den Schwitzkammern beschränkt, etwas näher durch Betriebsbeispiele beleuchten wollen, scheint es notwendig, die Art des zur Schwitzung gelangten Rohparaffins etwas näher zu erörtern. Wie bekannt, wird der durch Filtration des abgekühlten Paraffinöls erhaltene Gatsch, d. h. die Paraffinmasse durch Umschmelzen in eine zirka 2″ bis $2^1/_2$″ dicke Schichte erstarren gelassen, in Platten geschnitten und anfangs bei gewöhnlicher, dann unter allmählich steigender Temperatur hydraulisch gepreßt. Hierbei werden die öligen Bestandteile der genannten Paraffinmasse zum größten Teil entfernt. Bei modernen Paraffinfabriken wird die zeitraubende, kostspielige Pressung in hydraulischen Pressen durch rationelleres Arbeiten mit sogenannten Preß-Schwitzern erzielt. Letztere sind Apparate, in welche der direkt aus den Filterpressen erhaltene Gatsch unter Druck vermittels besonderer Pumpen gespeist wird. Der Gatsch oder die Paraffinmasse gibt in den Preß-Schwitzern den größten Teil seines Ölgehaltes ab, und zwar um so mehr, je geschickter die Regulierung der allmählich steigenden zulässigen Temperatur der Preß-Schwitzer-Röhrenzellen geschieht. Dem genannten Speisedrucke und der vorsichtigen, allmählichen Temperatursteigerung entsprechend, bezeichnet man diese Apparate analog jenen bei der hydraulischen Pressung als „Preß-Schwitzer", zum Unterschied von den „hydraulischen Pressen". Es dürfte ohneweiters klar sein, daß hier von einem Schwitz-Prozesse, wie dieser bei der Vornahme des Schwitzens in den eigentlichen Schwitz-Apparaten vor sich geht, gar keine Rede sein kann. Es wird also durch Arbeiten mit hydraulischen Pressen oder aber mit Preß-Schwitzern ein mehr oder weniger Öl enthaltendes Rohparaffin erzielt, je nachdem wie man arbeitet.

Dieser Ölgehalt des Rohparaffins ist aber bei der hierauf folgenden Fabrikationsstufe, d. h. bei der trockenen Schwitzung von sehr großer praktischer Bedeutung. Es ist ohneweiters klar, daß bei der allmählich steigenden Temperatur während des Schwitzens, der Verlust an Paraffin in den ablaufenden warmen Ölen um so größer ist, je mehr Öle das zum Schwitzen genommene Rohparaffin enthält und umgekehrt. Anderseits spielt die Kristallform, in der die im Rohparaffin vorhandenen festen Paraffine auskristallisieren, gleichfalls eine wichtige, praktisch-technische Rolle. In dieser Hinsicht können wir zwei Haupttypen von Rohparaffin unterscheiden, nämlich solches, wo das Paraffin in Blättchen, und

solches, wo es in nadelförmigen Kristallen auftritt. Bei näherer Erwägung dürfte es wohl verständlich sein, daß beim Rohparaffin, das naturgemäß aus horizontal gelagerten blättchenartigen Kristallen besteht, diese bei der Temperatursteigerung äußerst leicht von dem Öle aufgelöst werden, besonders wenn man in Betracht zieht, daß die einzelnen Kristallblättchen des Paraffins etwa wie ein Teller das Öl zurückhalten, ohne demselben einen möglichst raschen Ablauf zu gestatten. Bei Rohparaffinen, die aus nadelförmigen Kristallen bestehen, liegt das Öl zwischen den einzelnen Nadeln ganz frei, mit den Weichparaffinen eine leicht schmelzende salbenartige Schmiere bildend. Bei Steigerung der Temperatur schmilzt nun diese weiche Schmiere und fließt sehr rasch durch das Nadelgerippe ab, ein ölarmes Gerippe hinterlassend. Wenn bei weiterer Temperatursteigerung die einzelnen Nadelkristalle zusammensintern, entsteht eine Art von Pressung, indem die öligen Bestandteile zwischen den zusammen saigernden Nadeln herausgequetscht werden, um durch das Drahtnetz der Schwitzwannen zum Ablaufe zu gelangen. Auf solche Weise bleibt in der Schwitzapparatur ein technisch ölfreies, grauweißes, sogenanntes ungereinigtes Paraffin zurück, das durch die übliche chemische Raffination und Behandlung mit Entfärbungsmitteln ein blendend weißes, transparentes handelsübliches Paraffin liefert. Bei derartigen Rohparaffinen hat aber auch der Ölgehalt seine Bedeutung, indem der Paraffingehalt des Rohparaffins entsprechend geringer wird, wie auch dadurch, daß ein größerer Ölgehalt ein merkliches Auflösevermögen auf das Paraffin ausübt, was besonders deutlich bei den in sehr kleinen, kaum bemerkbaren Kristallen auskristallisierenden Rohparaffinen zum Vorschein kommt. Unter Berücksichtigung dieser Erscheinung soll die Steigerung der Temperatur, sobald die im Anfang rasch ablaufenden Fraktionen sich vermindern, rasch gesteigert werden, bis auf ein paar Grade unter dem Schmelzpunkte des in der Apparatur vorhandenen Paraffins, um das Zusammensintern der Nadelkristalle zu beschleunigen, d. h. den Quetschvorgang zu befördern, und nun auf diese Weise die Schwitzzeit möglichst zu verkürzen. Es dürfte nämlich ohneweiters ganz klar sein, daß eine sehr langsame Temperatursteigerung, nachdem die Hauptmengen der Öle herausfraktioniert wurden, die eben genannten Sinterungs- und anderen Vorgänge nur verzögern, d. h. die Schwitzungszeit bedeutend verlängern und deswegen als zwecklos zu bezeichnen ist. Um eine klare Vorstellung darüber zu erhalten, wie jede Schwitzung am günstigsten zu leiten ist, wird es jedenfalls notwendig sein, daß der betreffende verantwortliche Arbeitsführer persönlich in der Schwitzkammer sich über die Art und die Beschaffenheit des in den Wannen liegenden Paraffins vergewissert, falls die Schwitzanlage der betreffenden Paraffinfabrik nicht unnötigerweise zu groß angelegt worden ist, weshalb darauf verzichtet werden kann.

Im folgenden wird eine Reihe von Schwitz-Versuchen aus der Nobelschen Paraffinfabrik zu Baku aus den Jahren 1905 bis 1907 angegeben, die vom Verfasser dieser Zeilen ausgeführt worden sind.

2. Angaben über praktische Schwitz-Versuche im Großen.

a) Resultate der Versuche.

Diese Schwitz-Versuche wurden sowohl mit in Blättchen als auch in verschieden großen Nadeln aus kristallisiertem Rohparaffin ausgeführt. (Siehe Tabellen I, II, III.)

b) Kritische Betrachtung der Versuchsergebnisse.

Aus den Versuchen ad I geht hervor, daß ein Rohparaffin, das nur in blätterigen Kristallen kristallisiert, sich auf keine Weise schwitzen läßt. Der Paraffingehalt des betreffenden Rohparaffins spielt hierbei keine Rolle. Schon ein verhältnismäßig kleiner Ölgehalt erweicht die ganze Masse und bringt sie in einen allmählich vor sich gehenden Schmelzungszustand. Die Ursache hiefür ist das Fehlen der für den Schwitzprozeß notwendigen Nadelkristalle.

Ganz andere Resultate zeigen die ad II angegebenen Schwitz-Versuche. Wir sehen, daß Rohparaffine, die, nach den Schmelzpunkten beurteilt, sogar als minderwertiger wie die ad I angegebenen zu betrachten sind, sich immerhin schwitzen lassen, wenn auch nicht mit so guten Ausbeuten wie in größeren Nadelindividuen sich auskristallisierende Rohparaffine ad III des gleichen Schmelzpunktes. Aus dem oben Gesagten geht somit hervor, daß ein Rohparaffin in bezug auf seine Schwitzbarkeit gar nicht nach den Schmelzpunkten beurteilt werden kann. Es

Tabelle I.

Schwitzungsversuche im Großen mit in Blättchen auskristallisiertem Rohparaffin.

Versuchs-Nr.	Rohparaffin		Bei der Schwitzung erhalten					Bemerkungen
	kg	Schmelzpunkt in Grad C	Fraktionen in kg	in kg	Paraffin Schmelzpunkt in Grad C	Ausbeute in %	Schwitzzeit in Stunden	
1	5897	46—45,8	4914	983	—	16,6	144	Erhalten öliges untaugliches Paraffin
2	5225	44,8—46,8	4865	360	—	6,9	150	
3	5242	43	4914	328	—	6,5	155	
4	5422	41,8—43	4930	491	—	9,0	150	
5	5471	45,6—46	4980	491	—	9,9	105	
6	5405	47	4947	458	—	8,5	160	
7	5733	47,6	5174	459	—	8,0	155	
8*)	5600	58,8	5140	460	—	8,2	165	

*) Enthält aus Ozokerit durch Destillation erhaltenes Rohparaffin.

Tabelle II.

Schwitzungsversuche im Großen mit in kaum bemerkbaren Nadeln auskristallisiertem Rohparaffin.

Versuchs-Nr.	Rohparaffin kg	Rohparaffin Schmelzpunkt in Grad C	Bei der Schwitzung erhalten Fraktionen in kg	Paraffin in kg	Paraffin Schmelzpunkt in Grad C	Paraffin Ausbeute in %	Schwitzzeit in Stunden	Bemerkungen
1	4963	43,8—44,2	4553	410	56,5	8,2	150	
2	5667	44,2—45	3783	1884	55,9	33,2	81	
3	5782	43,8—44,2	4144	1638	55,9	28,3	81	
4	6044	44,2—44,6	4324	1720	56,7	28,4	91	
5	5717	46,2—46,4	3588	2129	56,9	37,2	97	
6	5291	48,2—48,4	4243	1048	56,8	20,0	84	
7	4832	47,4	2194	1638	56,7	34,0	108	
8	4570	45,4—46,5	3588	982	56,7	21,0	110	
9	4914	47,4	3882	1032	56,8	21,0	125	
10	4914	48,8—48,6	3145	1769	68,0	36,0	135	Ölgehalt des Rohparaffins 22%
11—12	11188	47,4—47,8	8240	2948	56,9	26,3	—	Ölgehalt des Rohparaffins 14%
13	4013	50,8	2621	1392	57,4	34,7	100	
14	5897	46,0—46,8	3997	1900	58,8	32,2	157	
15	5242	46,4—46,6	3981	1261	58,4	24,0	167	

Tabelle III.

Schwitzungsversuche mit in deutlichen bisweilen in typischen Nadeln auskristallisiertem Rohparaffin.

Versuchs-Nr.	Rohparaffin kg	Rohparaffin Schmelzpunkt in Grad C	Bei der Schwitzung erhalten Fraktionen in kg	Paraffin in kg	Paraffin Schmelzpunkt in Grad C	Paraffin Ausbeute in%	Schwitzzeit in Stunden	Bemerkungen
1	5897	46,8—46,6	3112	2785	59,0	47,2	138	
2	5274	49,4—51,0	2489	2785	59,0	53,0	116	
3—4	10827	48,6—49,8	4504	6323	57,8	58,4	108	
5	5553	51,4—53,2	2293	3260	56,8	58,0	66	
6	5242	52,8—53,0	1933	3309	55,9	67,3	91	
7	5487	53,4—53,6	1965	3522	56,4	64,2	51	
8	5471	52,6—52,8	2965	2506	56,8	46,0	103	
9	5864	52,8—53,0	2162	3702	56,8	63,1	116	
10	5438	50—51,2	2686	2752	56,0	50,6	82	
11	5373	50,2—50,4	2949	2424	59,0	45,1	96	
12	5438	51,4—51,6	2571	2867	56,0	52,7	72	
13	5651	49,8—50,2	2555	3096	56,4	54,8	76	
14	5733	52,6—53	2244	3489	56,2	60,8	84	
15	5814	50—50,2	2907	2907	56,1	50,0	81	
16	5814	52,6—53	2341	3473	56,3	60,0	91	
17	5651	52,2—52,4	2457	3194	56,3	56,5	85	
18	5520	51,1	2326	3194	56,4	57,9	98	Tadelloses Paraffin
19	5586	50,7	2343	3243	56,3	58,0	96	Tadelloses Paraffin
20	5684	51,8	2621	3063	57,6	53,6	93	Tadelloses Paraffin
21	6536	52,6	3031	3505	57,2	63,1	96	Tadelloses Paraffin
22	5536	53,2	1965	3571	56,9	64,2	96	Tadelloses Paraffin
23	5635	52,9	2097	3538	57,0	62,8	96	Tadelloses Paraffin
24	5602	54,4	1835	3767	56,8	67,5	94	Tadelloses Paraffin
25	5733	53,6—53,8	1933	3800	56,9	66,3	95,5	Tadelloses Paraffin
26	5749	52,6	2407	3342	57,0	58,0	144	Tadelloses Paraffin
27	5602	54,0	1916	3686	56,8	65,7	106	Tadelloses Paraffin
28	5504	54,2	1622	3882	57,0	70,5	95,5	Tadelloses Paraffin
29	5536	54,6	1687	3849	57,1	69,6	93	Tadelloses Paraffin
30	5569	54,6	1572	3997	57,0	71,8	95	Tadelloses Paraffin
31	5569	54,6	1591	3978	57,2	71,5	94	Tadelloses Paraffin
32	5831	54,6	1621	4210	57,1	72,1	97	Tadelloses Paraffin
33	5520	54,8	1572	3948	56,9	71,5	94	Tadelloses Paraffin
34	5733	54,9	1687	4046	57,0	70,0	124	Tadelloses Paraffin
35	5553	55,0	1605	3948	56,9	71,1	94	Tadelloses Paraffin
			Charakteristisch großnadelige Kristallmasse.					
36	5438	46,0	3325	2113	57,6	38,8	68,5	
37	5700	48,3	3177	2523	57,3	44,2	76	
38	5798	44,0	3603	2195		37,8	149	

muß hierbei vielmehr unbedingt auf seine Kristallisationsfähigkeit in Nadeln Rücksicht genommen werden, eine Tatsache von großer technischer Bedeutung. Die in der Tabelle II angegebenen Ausbeuten in Betracht gezogen, bestätigt sich die Auffassung, daß die winzigen Nadelkristalle viel leichter in den im Rohparaffine vorhandenen Ölen bei steigender Temperatur sich lösen, als die großen ausgebildeten Kristalle der in Tabelle III angegebenen Rohparaffine. Der Unterschied an Ausbeute ist bedeutend, etwa das Doppelte bei gleichem Schmelzpunkt des einen und anderen Rohparaffins. Auch dieser Umstand ist von großer technisch-ökonomischer Bedeutung, denn je größer die Kristalle ausgebildet sind, desto besser ist die Ausbeute. Hat man diese sehr schätzbare Kenntnis in seiner Hand, wird es auch leicht sein, die Paraffinfabrikation ohne Schwierigkeit mit Erfolg vorzunehmen. Es sei in diesem Zusammenhang besonders betont, daß die Ausbildung von Nadeln sich beliebig beeinflussen läßt[1]).

Nehmen wir wieder die zu der Ausführung des Schwitzens erforderliche Zeit in Berücksichtigung, so sehen wir, daß bei Rohparaffinen mit winzigen Kristallen (Tabelle II) die Schwitzdauer bedeutend länger ist, als bei in größeren Kristallindividuen auskristallisierenden Rohparaffinen (Tabelle III). Dies ist ja auch ganz klar, wenn die lösende Einwirkung der in den Rohparaffinen vorhandenen, während der Schwitzung allmählich wärmer werdenden Öle berücksichtigt wird. Dieser Umstand gibt wiederum einen praktischen Wink, wie die Temperatursteigerung bei der Schwitzung geleitet werden soll. Es ist klar, daß die Temperatur bei der Schwitzung von Rohparaffinen mit winzigen Kristallen vorsichtiger als im entgegengesetzten Falle zu regulieren ist.

Bei der Temperaturregulierung der Schwitzkammer bedient man sich besonderer Thermometer, die aus dem für den Aufseher bestimmten Vorzimmer durch die Wand in das Schwitzzimmer hineingehen. Der betreffende Arbeiter hat die Temperatur jede halbe Stunde in einem Buche einzutragen. Die Zuverlässigkeit des Arbeiters wird durch ein selbstregistrierendes Thermometer kontrolliert. Nur auf solche Weise kann die Temperatursteigerung nach einem dem Arbeiter gegebenem Schema pünktlich geleitet werden.

Im folgenden sei die Temperaturregulierung bei einigen Schwitz-Versuchen in Celsius-Graden pro halbe Stunde angegeben:

c) Temperaturregulierung während des Schwitzens.

Tabelle IV.

Temperaturregulierung bei dem Schwitzversuche Nr. 28, Tabelle III, in Celsiusgraden.

37,2	47,0	49,4	50,6	51,9	53,0	53,8
37,8	47,0	49,4	50,8	52,0	53,2	53,8
38,6	47,0	49,4	50,8	52,2	53,2	53,8
39,0	47,3	49,4	50,8	52,2	53,2	53,8
40,0	47,4	49,6	50,8	52,2	53,2	53,8
41,2	47,4	49,6	51,0	52,2	53,2	53,8
41,8	47,4	49,6	51,0	52,4	53,2	54,0
42,2	47,8	49,6	51,0	52,4	53,2	54,0
42,6	47,8	49,6	51,0	52,4	53,2	54,0
43,0	48,0	49,8	51,2	52,4	53,4	54,0
43,4	48,0	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
43,8	48,2	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
44,2	48,2	50,0	51,2	52,6	53,4	54,0
44,4	48,4	50,0	51,4	52,6	53,4	54,0
44,6	48,4	50,0	51,4	52,8	53,4	54,0
44,8	48,6	50,0	51,4	52,8	53,4	54,0
45,0	48,6	50,2	51,4	52,8	53,4	54,0
45,2	48,8	50,2	51,6	52,8	53,6	54,0
45,4	48,8	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,6	49,0	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,8	49,0	50,4	51,6	53,0	53,6	54,0
46,0	49,0	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
46,2	49,0	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
46,4	49,2	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
46,6	49,2	50,6	51,8	53,0	53,6	54,0
46,8	49,2	50,6	51,9	53,0	53,8	54,0
47,0	49,2	50,6	51,9	53,0	53,8	54,0
						54,0
						55,0

Dauer der Schwitzung 95½ Stunden. Durch Erhöhung der Temperatur über den Schmelzpunkt des Paraffins geschieht das Abschmelzen, wobei das Paraffin für die chemische Raffination aufgefangen wird.

Tabelle V.

Temperaturregulierung bei dem Schwitzversuche 30, Tabelle III, in Celsiusgraden.

37,1	47,2	49,4	50,8	52,2	53,0	53,8
37,4	47,4	49,6	50,8	52,2	53,0	53,8
38,6	47,4	49,6	50,8	52,2	53,0	53,8
39,8	47,6	49,6	51,0	52,2	53,2	53,8
41,6	47,6	49,6	51,0	52,4	53,2	53,8
42,4	47,8	49,8	51,0	52,4	53,2	54,0
42,8	47,8	49,8	51,0	52,4	53,2	54,0
43,4	48,0	49,8	51,0	52,4	53,2	54,0
44,0	48,0	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
44,2	48,2	50,0	51,2	52,6	53,4	54,0
43,4	48,2	50,0	51,2	52,6	53,4	54,0
43,6	48,4	50,0	51,2	52,6	53,4	54,0
44,2	48,4	50,0	51,4	52,8	53,4	54,0
44,4	48,6	50,2	51,4	52,8	53,4	54,0
44,6	48,6	50,2	51,4	52,8	53,4	54,0
44,7	48,8	50,2	51,6	52,8	53,6	54,0
45,0	48,8	50,2	51,6	52,8	53,6	54,0
45,2	48,9	50,4	51,6	52,8	53,6	54,0
45,4	49,0	50,4	51,6	52,8	53,6	54,0
45,6	49,0	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
45,8	49,0	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
46,0	49,1	50,6	51,8	53,0	53,6	54,0
46,2	49,2	50,6	51,8	53,0	53,6	54,0
46,4	49,2	50,6	51,8	53,0	53,6	54,0
46,8	49,2	50,6	51,8	53,0	53,8	54,0
47,0	49,4	50,6	52,0	53,0	53,8	54,0
47,2	49,4	50,8	52,0	53,0	53,8	54,0
						55,0

Schwitzdauer 95 Stunden, dann niedergeschmolzen und für die Raffination genommen.

[1]) Teknillinen Aikakauslehli. Helsinki. Nr. 7 bis 8, 1917.

Tabelle VI.

Temperaturregulierung bei dem Schwitzversuche Nr. 32, Tabelle III in Celsiusgraden.

35,8	47,2	49,4	50,8	52,2	53,2	54,0
36,0	47,2	49,4	50,8	52,2	53,2	54,0
37,8	47,4	49,4	50,8	52,2	53,2	54,0
39,4	47,4	49,4	50,8	52,2	53,2	54,0
39,8	47,4	49,6	51,0	52,4	53,4	54,0
40,8	47,6	49,6	51,0	52,4	53,4	54,0
41,2	47,8	49,6	51,0	52,4	53,4	54,0
41,8	47,8	49,6	51,0	52,4	53,4	54,0
42,2	48,0	49,6	51,2	52,6	53,4	54,0
42,6	48,0	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
42,8	48,2	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
43,2	48,2	49,8	51,2	52,6	53,4	54,0
43,6	48,4	50,0	51,4	52,8	53,6	54,0
44,2	48,4	50,0	51,4	52,8	53,6	54,0
44,4	48,6	50,0	51,4	52,8	53,6	54,0
44,6	48,6	50,0	51,4	52,8	53,6	54,0
44,8	48,8	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,0	48,8	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,2	48,8	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,4	48,8	50,2	51,6	53,0	53,6	54,0
45,6	49,0	50,4	51,8	53,0	53,6	54,0
45,8	49,0	50,4	51,8	53,0	53,8	54,0
46,0	49,0	50,4	51,8	53,0	53,8	54,0
46,2	49,0	50,4	51,8	53,0	53,8	54,0
46,4	49,0	50,6	52,0	53,2	53,8	54,0
46,6	49,2	50,6	52,0	53,2	53,8	55,0
46,8	49,2	50,6	52,0	53,2	53,8	—
47,0	49,2	50,6	52,0	53,2	53,8	—

Schwitzdauer 97 Stunden; durch Temperatursteigerung abgeschmolzen und zur Raffination genommen.

Tabelle VII.

Temperaturregulierung in Celsiusgraden beim schnellen Schwitzen eines verhältnismäßig niedrig schmelzenden aber großnadelkristallinischen Rohparaffines; Versuch 36, Tabelle III.

24,0	43,2	45,4	47,2	49,2	51,8	54,0
25,0	43,2	45,4	47,4	49,4	52,0	54,0
31,4	43,4	45,4	47,4	49,4	52,4	54,0
35,2	43,4	45,6	47,6	49,6	52,8	54,0
38,0	43,6	45,6	47,6	49,6	53,2	54,0
40,0	43,6	45,8	47,8	49,8	53,6	54,0
40,3	43,8	46,0	47,8	49,8	54,0	54,0
40,8	43,8	46,0	48,0	50,0	54,0	54,0
41,0	44,0	46,2	48,0	50,0	54,0	54,0
41,6	44,0	46,4	48,2	50,2	54,0	54,8
41,8	44,0	46,4	48,2	50,2	54,0	54,0
42,0	44,4	46,4	48,4	50,4	54,0	54,0
42,4	44,4	46,8	48,4	50,4	54,0	54,0
42,6	44,6	46,8	48,4	50,6	54,0	54,0
42,8	44,8	46,8	48,6	50,6	54,0	54,0
42,8	44,8	47,0	48,8	50,6	54,0	54,0
42,8	45,0	47,0	48,8	50,8	54,0	54,0
43,0	45,0	47,0	49,0	51,2	54,0	54,0
43,0	45,2	47,2	49,0	51,2	54,0	—
43,0	45,2	47,2	49,2	51,5	54,0	—

Schwitzungsdauer 68,5 Stunden; hierauf durch Temperaturerhöhung niedergeschmolzen und das Paraffin für die chemische Reinigung abgezogen.

Abb. 1. Großnadelkristallinisches Rohparaffin, das einer „Schnellschwitzung" unterworfen wurde.

d) Die Abhängigkeit der Temperatur-Regulierung beim Schwitzen in bezug auf die durch verschiedenartige Abkühlung zur Kristallisation gebrachten Rohparaffine.

Um eine richtige Vorstellung darüber zu erhalten, wie die Temperatur-Regulierung bei der Schwitzung verschiedener Rohparaffine geleitet werden soll, um eine möglichst gute Ausbeute an ungereinigtem Paraffin zu erhalten, müßten wir das in den Schwitztrögen gefüllte Rohparaffin während seiner Abkühlung zu einem erstarrten, auf dem Netzboden der Wannen liegenden großen Rohparaffin-Kuchen etwas näher untersuchen. Es dürfte wohl ohneweiters klar sein, daß die Ausführung des Schwitzens eben auf der Beschaffenheit des Rohparaffins, besonders was die Kristallisierung der Masse anbelangt, beruht. Denn, je nachdem, wie sich das erstarrte Rohparaffin in den eben geschilderten Hinsichten verhält, muß die Temperatur-Regulierung, die in der Schwitzkammer herrschende Temperatur sowie die Aufnahmefähigkeit des Rohparaffins an dieser Wärme mitberücksichtigt, geleitet werden.

Die Abkühlung des bei 60 bis 70° C-Temperatur in den Schwitzwannen auf warmem Wasser überführten Rohparaffins geschieht durch Verdrängung des warmen Wassers durch hineingepumptes Wasserleitungswasser, das die Außentemperatur besitzt. Da das Kühlwasser in jede Wanne separat geleitet wird, erfolgt das Erstarren des Rohparaffins gleichzeitig in sämtlichen Wannen.

Bei einer auf die eben erwähnte Weise ausgeführten Abkühlung erstarrt das Rohparaffin, falls die Temperatur des Kühlwassers 6 bis 7° C beträgt, binnen 16 Stunden. Nun hat das Rohparaffin eine Temperatur von 24 bis 25° C, die bei weiterem Stehen sinkt, und zwar um etwa 1° C, später um nur $^1/_2$ pro Stunde. Nach einer Abkühlungszeit von 25 Stunden hat das Rohparaffin in sämtlichen Wannen eine Temperatur von 18 bis 22° C angenommen. Hat das Rohparaffin die Neigung zur nadelförmigen Kristallbildung, so findet man, daß die Nadelkristalle

sich deutlich ausgebildet haben, indem die öligen, mit Weichparaffin vermengten Bestandteile in der Rohparaffinmasse nach unten, also gegen den Drahtnetzboden zu, gesunken sind. An der Oberfläche des Rohparaffin-Kuchens wird man hie und da ganz weiße Kristallnetze sehen können, die ganz ölfrei zu sein scheinen.

Wird nun die Temperatursteigerung im Anfang des Schwitzens sehr langsam vorgenommen, so wird hiedurch die Ausfraktionierung der öligen Bestandteile verzögert. Hiedurch bleiben die öligen Bestandteile länger als notwendig in Berührung mit dem auskristallisierten Paraffin. Die Öle wirken bei steigender Wärme sehr lösend auf das Paraffin. Die ablaufenden Fraktionen haben einen verhältnismäßig hohen Schmelzpunkt und das Paraffin in den Trögen erfordert eine längere Schwitzdauer, um ölfrei zu werden.

Wird aber die Schwitzung desselben Rohparaffins so schnell wie möglich ausgeführt, d. h. daß die Temperatur im Anfang rasch gesteigert wird, so wird hiedurch den, während der Kristallisation nach unten gesunkenen, äußerst leicht schmelzenden öligen Bestandteilen ein rascher Ablauf ermöglicht. Dies geschieht so, daß, sobald die ziemlich dünne untere Haut des Rohparaffin-Kuchens schmilzt, die schon in flüssigem Zustande im Kristallgerüst vorhandenen öligen Verunreinigungen sehr schnell ablaufen. Bildlich gesagt, stürzen diese Öle durch den Drahtnetzboden zum Ablauf. Es ist klar, daß bei einer derart ausgeführten Schwitzung die Fraktionierung schon im Anfang der Schwitzung sehr rasch vor sich geht. Infolgedessen haben diese Öle keine Gelegenheit gehabt, Paraffin nennenswert zu lösen und zeigen deshalb einen verhältnismäßig niedrigen Stockpunkt.

In den Wannen zeigt sich dies dadurch, daß das von der Hauptmenge der öligen Bestandteile befreite Paraffin sehr ölfrei ist, d. h. einen Erstarrungspunkt von über 50° C besitzt. Dieses, nun in Zusammensinterung getretene Paraffin quetscht die letzten Öle leicht ab und treibt sie durch das Drahtnetz zum Ablauf. In diesem Stadium der Schwitzung wird die Herausfraktionierung immer geringer, um schließlich ganz aufzuhören, ein Zeichen dafür, daß das Paraffin fertig für das Niederschmelzen in die Apparatur vorliegt. Eine derart ausgeführte Schwitzung gibt die günstigste Ausbeute an ungereinigtem Paraffin.

Will man aber ein Rohparaffin, das eine deutliche Neigung zur nadelförmigen Kristallisation zeigt, in möglichst großen Nadel-Individuen auskristallisieren lassen, so muß die Kristallisationszeit entsprechend verlängert werden. In diesem Falle führt man die Abkühlung so aus, daß die Erstarrung erst nach 45 Stunden erfolgt und die Masse eine Temperatur von 28 bis 29° C zeigt. Dies wird dadurch erreicht, daß in die Tröge oder Wannen kein Kühlwasser hineingepumpt wird, sondern daß man das Wannenwasser von sich selbst allmählich erkalten läßt. In diesem Falle geschieht die Kristallisation am Boden der Rohparaffinmasse, indem von hier aus kleinere Kristallmassen nach oben, also aufwärtsschießen, währenddem die ölige, die Zwischenräume ausfüllende Verunreinigungsmasse ziemlich gleichmäßig verteilt erscheint. An der Oberfläche des Rohparaffins bildet sich eine transparente, sehr dünne Haut. An dieser hängen sehr lange, wasserklare Kristall-Individuen senkrecht nach unten zu. An der Haut sind diese Nadelkristalle dicker, werden aber nach unten zu schmäler und endigen in einer dünnen Spitze. Schneidet man ein Stück aus dem Rohparaffin-Kuchen heraus, ehe die schon erwähnte, die Zwischenräume ausfüllende ölige Masse erstarrt ist, fließt diese heraus und man erhält Nadelkristalle, so, wie sie aus der beigefügten photographischen Aufnahme ersichtlich sind.

e) Die Wärmezustands-Veränderungen in der Rohparaffinmasse bei der Selbstabkühlung sowie beim Schwitzen.

Bei der Abkühlung der Rohparaffinmasse auf die eben geschilderte Weise ist eine sehr langsame Temperaturabnahme derselben zu konstatieren. Während der ersten drei Stunden sinkt die Temperatur um $^1/_3{}^0$ C pro Stunde, hierauf etwas rascher, und zwar zirka 1° C in derselben Zeitperiode, bis eine Temperatur von 52° C in der Masse erreicht worden ist. Hierauf sinkt die Temperatur wieder langsamer, und zwar $^1/_2{}^0$ bis 1° C pro Stunde, um nach Erreichen einer Temperatur von 40 bis 41° C noch langsamer, und zwar um nur $^1/_2{}^0$ C in zwei Stunden zu sinken. Nachdem das Rohparaffin bis zu einer Temperatur von 37° C abgekühlt worden ist, sinkt die Temperatur weiter um nur $^1/_4{}^0$ C in der Stunde. Nach erreichtem 30° C ist eine Beschleunigung der Temperaturabnahme zu beobachten, und zwar bis zu 1° C in drei Stunden. Bei einer derart vor sich gehenden Abkühlung hatte das Rohparaffin in den Schwitzwannen eine Temperatur von 26° C im Durchschnitt von 85 Stunden erreicht. Es ist selbstverständlich, daß die Türe zu der Schwitzkammer die ganze Zeit hindurch offen gehalten wurde. Die Außentemperatur während der ganzen Versuchszeit betrug im Durchschnitt + 6,8° C.

Zu Beginn des Schwitzens, als die Temperatursteigerung ziemlich rasch vor sich ging, konnte die größte Menge der Fraktionen schon bei 45 bis 49° C herausfraktioniert werden, d. h. innerhalb der ersten 9 bis höchstens 18 Stunden oder aber binnen 24 bis 39 Stunden je nach der Beschaffenheit der Rohparaffinmasse in kristallinischer Hinsicht. Während der übrigen, zu der Schwitzung benötigten Zeit ging der Nachlauf vor sich, der durch die schon erwähnte Quetscharbeit des zusammensinternden Paraffins verursacht wurde.

Sobald die Temperatur in der Schwitzkammer 42,4° C erreichte, zeigte die Rohparaffinmasse in den Schwitzwannen eine Temperatur von nur 36° C, während die Temperatur der auslaufenden Fraktionen 33 bis 34° C betrug. Bei 44° C Schwitz-Zimmertemperatur betrug der Wärmegrad in der Rohparaffinmasse nur $36^1/_2{}^0$ C und bei 44,5 bis 45,0° C nur 37 bis $37^1/_2{}^0$ C in der Masse, wobei die Temperatur der auslaufenden Fraktionen $36^1/_2$ bis $37^1/_2{}^0$ C war. Bei erreichten 45,5° C zeigte die Masse eine Tem-

peratur von $37^1/_2$ bis 41^0 C und die Fraktionen $38^1/_2$ bis 39^0 C. Bei $45,7^0$ C im Schwitzzimmer betrug die Temperatur in der Masse $37^1/_2$ bis $41^1/_2{}^0$ C und die der Fraktionen 39 bis $39^1/_2{}^0$ C. Bei erreichten 46^0 C in der Schwitzkammer zeigte die Masse 39 bis 42^0 C, die Fraktionen 39 bis $39^1/_2{}^0$ C. Bei Steigerung der Temperatur in der Schwitzkammer auf 48^0 C zeigte die Masse 42 bis $43^1/_2{}^0$ C, die Fraktionen 46 bis 47^0 C. Bei $48,6^0$ C in der Schwitzkammer war die Temperatur der Rohparaffinmasse auf $44^1/_2$ bis $46^1/_2{}^0$ C gestiegen, die der Fraktionen auf 49 bis 50^0 C. Bei $49,2^0$ C in der Schwitzkammer betrug die Temperatur der Masse $46^1/_2$ bis $47^1/_2{}^0$ C, die der Fraktionen $49^1/_2$ bis 50^0 C. Bei $49,6^0$ C zeigte die Masse eine Temperatur von $46^1/_2$ bis 48^0 C und die Fraktionen eine solche von $49^1/_2$ bis 51^0. Bei $51,2^0$ C betrug die Temperatur der Masse $48^1/_2$ bis 49^0 C, die der Fraktionen 51^0 C.

In Bezug auf die Regulierung der Temperatursteigerung beim Schwitzen von Paraffin sind die oben angegebenen Temperaturmessungen sehr lehrreich. Sie zeigen, daß zu Beginn der Schwitzung die Temperatursteigerung der Rohparaffinmasse der in der Schwitzkammer nicht nachfolgen kann, ebensowenig die Temperatur der auslaufenden Fraktionen. Aber je mehr die Temperatur in der Schwitzkammer sich der Schmelztemperatur des fertiggeschwitzten Paraffins nähert, desto kleiner wird der Unterschied der Temperaturen in der Kammer und in der Masse. Dieser Fall tritt also erst nach ziemlich langer Schwitzdauer ein, wenn die Hauptmengen der Schwitzungsfraktionen schon längst abgelaufen sind und wenn das Paraffin sich in Zusammensinterung befindet. Wenn die erwähnte Temperaturdifferenz im Anfang der Schwitzung 6^0 C beträgt, ist sie am Ende der Schwitzzeit nur mehr 2 bis 1^0 C. In Anbetracht dessen wird es uns erklärlich, weshalb die Temperatursteigerung im Anfang der Schwitzung möglichst rasch vorgenommen werden muß, und zwar je nachdem dies der kristallinische Bau der Rohparaffinmasse erfordert, um nachher langsamer geregelt zu werden und schließlich längere Zeit hindurch ein paar Grade unter dem Schmelzpunkte des zu erhaltenden Paraffins gehalten zu werden.

Zusammenfassung.

In vorstehender Arbeit werden auf Grund einer Reihe von Schwitz-Versuchen im großen unter Angabe der betreffenden Resultate nebst Temperatursteigerungen bei verschiedenen Schwitzungen von Paraffin, die Verhältnisse beim Schwitzen sowohl praktisch als auch theoretisch klargelegt.

1. Es wird auf die Bedeutung der verschiedenartigen nadelförmigen Paraffinkristalle für das trockene Schwitz-Verfahren hingewiesen, unter Angabe von Schwitzungsergebnissen derartiger Rohparaffine.

2. Die verschiedene Abkühlung von Rohparaffinen, die eine Neigung zur nadelförmigen Kristallisation besitzen, wird durch Versuchsergebnisse dargelegt, wobei der Erhalt klein- oder groß-kristalliner Nadeln berücksichtigt wird.

3. Auch die Wärmezustands-Veränderungen in der Rohparaffinmasse bei der Abkühlung sowie beim Schwitzen werden durch entsprechende Temperaturmessungen festgelegt, unter Angabe der hieraus zu ziehenden Rückschlüsse.

4. Es wird auf Grund der nadelförmigen Kristallisation die praktische Ausführung des Schwitzens von Rohparaffin eingehend behandelt und durch Betriebsbeispiele erläutert, unter Angabe der Methode, nach der die Schwitzung vorgenommen werden soll.

5. Es wird besonders betont, daß die für das Gelingen des Schwitzens so wichtige Nadel-Kristallisation der Rohparaffine sich beliebig beeinflussen läßt und daß diesbezügliche Angaben schon im Jahre 1917 in „Teknillinen Aikakauslehli“ zu Helsinki in Finnland veröffentlicht worden sind.

Zur Frage der Sicherheitstechnik bei Tankanlagen.

Von Dr. Bormann, Berlin.

In der vor kurzem erschienenen Zusammenstellung „Betriebsstofflagerung und Meßapparate-Mineralöltransporte“[1]) wurden Tankanlagen verschiedenster Bauarten und Betriebsweise beschrieben. Hierbei ergaben sich in der Auffassung des Wertes der einzelnen zur Anwendung kommenden Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung und Bekämpfung von Explosionen gewisse Abweichungen bzw. Gegensätze.

Diese widerspruchsvolle Beurteilung der Sicherheitseinrichtungen dürfte ihren Grund darin haben, daß durch die gegebene Tatsache der Feuergefährlichkeit und Explosionsfähigkeit flüssiger Brennstoffe zwei Angelegenheiten miteinander verkoppelt werden, die scheinbar miteinander im Widerspruch stehen, nämlich:

1. Vervollkommnung der Sicherheitseinrichtungen zur Bekämpfung der mit der Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten verbundenen Gefahren und der hierfür scheinbar unproduktiv aufzuwendenden Mittel und

2. Wirtschaftlichkeit der Gesamtlagerung.

Hinzu kommt als mitbestimmendes Moment die Vorschrift der Aufsichtsbehörde über Ausgestaltung und Ausführung der Sicherheitseinrichtungen. Die Beziehungen, die sich ergeben:

1. aus dem Sicherheitswert,

2. der Betriebswirtschaftlichkeit und

3. den behördlichen Vorschriften, haben auf dem Gebiete der Mineralöllagerung im Laufe der Zeit Wandlungen und Ergänzungen erfahren, die nicht ohne Einfluß blieben auf die bereits in der Einleitung angedeutete verschiedenartige Beurteilung der Sicherheitseinrichtungen.

---

[1]) Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3; Preis 8 Mark.

Der Sicherheitswert der bei der Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten zur Anwendung kommenden Einrichtungen wird im wesentlichen von zwei Methoden bestimmt.

Die eine verhindert die Bildung explosibler Gase überhaupt, unterbindet also die Gefahrenquelle; sie wäre daher also als die Methode der „Gefahrenvorbeugung" zu bezeichnen.

Die andere Methode läßt die Bildung der Gase zu, verhindert aber die auslösende Explosionsursache, nämlich die Entzündung der Gase und wäre somit eine Methode der „Gefahrenbekämpfung".

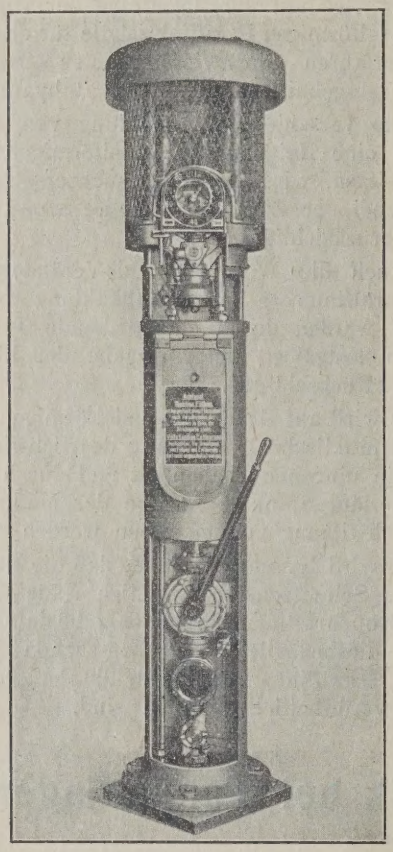


Abb. 1. Eintank-Rundsäule.

Gefahrenvorbeugend ist das Schutzgas- bzw. das hydraulische System. Nichtoxydierende Gase oder Wasser füllen die Hohlräume der Anlage aus, schließen also die feuergefährliche Flüssigkeit von der sauerstoffhaltigen Luft ab, wobei dieses Sicherungsmittel gleichzeitig als Brennstoff-Fördermittel dient, um die Flüssigkeit zur oberirdischen Zapfstelle zu drücken. Diese unlösbare Wechselbeziehung zwischen Betriebsfähigkeit der Anlage und Sicherungsschutz verleiht dieser Methode ihren überragenden Sicherheitswert.

Gefahrenbekämpfend sind die Anlagen, bei denen sämtliche zum unterirdischen Behälter führenden Rohrleitungen mit Flammendurchschlagsicherungen versehen sind, die das Hineinschlagen einer Explosion oder eines Zündfunkens in das Behälterinnere verhindern. Die Brennstofförderung erfolgt unabhängig von diesen Sicherheitseinrichtungen mittels Hand- oder Motorpumpenbetrieb.

Diese beiden Hauptsicherungssysteme sind in der erwähnten Zusammenstellung „Betriebsstofflagerung und Meßapparate-Mineralöltransporte" in allen Einzelheiten ausführlich geschildert.

Die Betriebswirtschaftlichkeit bei Brennstofflagerungen ist — und das wird leider häufig übersehen — ein variabler Wert, der in erster Linie von dem Verwendungszweck der Anlage bestimmt wird, nicht von der jeweils gewählten Sicherungsmethode. Diese hängt wiederum ihrerseits eng zusammen mit dem Verwendungszweck der Anlage.

Das behördliche Vorschriftenwesen hat ebenfalls einen wesentlichen Anteil an der verschiedenartigen Beurteilung der einzelnen Sicherungsmethoden. Begnügte man sich im Anfange der Brennstoffwirtschaft damit, lediglich Sicherung mittels Davyscher Siebe vorzuschreiben, so setzten 1905 unvermittelt Bestimmungen ein, die den höchst erreichbaren Sicherheitsgrad forderten, also ausschließlich Vorkehrungen der gefahrenvorbeugenden Methode, wie sie in der Schutzgasanlage System Martini & Hüneke zur Anwendung kamen. Diese bis 1925 in Kraft befindlichen Bestimmungen wurden in der neuen Mineralölverordnung wesentlich gemildert, so daß nunmehr auch Sicherheitseinrichtungen für Gefahrenbekämpfung zugelassen sind, wie sie zum Beispiel bei den Salzkottener Pumpenanlagen Anwendung finden.

Diese Änderungen im Vorschriftenwesen und ihre Auswirkungen auf die Sicherheitstechnik sind ausführlich behandelt in einem Vortrag „Behandlung der Mineralöle auf Grund der behördlichen Vorschriften", der auf der 32. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Revisions-Ingenieure in Dresden gehalten wurde[2]).

Hier wird mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen, daß die Milderung der behördlichen Vorschriften nichts an den sicherheitstechnischen Unterschieden ändert, die zwischen der gefahrenvorbeugenden und der gefahrenbekämpfenden Methode bestehen. Es ist völlig abwegig, aus der Milderung der behördlichen Vorschriften den Schluß ziehen zu wollen, als sei die gefahrenvorbeugende Methode, insbesondere die Schutzgasanlage, „veraltet" oder „überholt", sondern die neue Verordnung erleichtert die Zulassung der schutzgaslosen Pumpenanlage auf dem für sie in Betracht kommenden Anwendungsgebiet, um zu verhindern, daß aus betriebswirtschaftlichen Gründen überhaupt auf jede Sicherung verzichtet wird und unter Umgehung der behördlichen Vorschriften Brennstoffe in ungesicherten Fässern gelagert werden.

Mit der ungeahnten Erweiterung des Brennstoffverbrauches sowohl rein mengenmäßig als auch in bezug auf Vergrößerung des Anwendungsgebietes, gewannen die betriebswirtschaftlichen Momente gegenüber den sicherheitstechnischen Erwägungen derart

[2]) Als Sonderdruck erschienen im Verlag Hermann Klokow, Berlin S 14, Alexandrinenstraße 77/78.

die Überhand, daß man in vielen Fällen in falschverstandener Ersparnisabsicht auf eine Sicherung überhaupt glaubte verzichten zu können. Die neue Mineralölverordnung hat mit der bewußten Milderung der Sicherungsvorschriften dieser Entwicklung einen Riegel vorgeschoben und erreicht, daß für solche Anlagen, deren Verwendungszweck keine 100%ige Sicherung bedingt, der ausreichende, wenn auch geringere Sicherheitsgrad der gefahrenbekämpfenden Methode zur Anwendung kommt. Wenn bei der schlechten wirtschaftlichen Lage nach den früheren Vorschriften der Mineralölverordnung nur 20% der Betriebsstätten mit Anlagen ausgerüstet waren, die einen 100%igen Sicherungswert besaßen, so verschiebt sich dieses zur Verdeutlichung dienende Zahlenbeispiel bei der jetzt in Kraft befindlichen Mineralölverordnung so, daß 95% der Betriebsstätten mit Anlagen ausgerüstet sind, die einen 90%igen Sicherheitswert besitzen.

Die Fragestellung darf also nicht lauten, welches Sicherungssystem ist zu wählen, auch wäre die Beantwortung dieser Frage falsch, wenn man lediglich die Mindestforderung, die die heutige Mineralölverordnung in bezug auf Sicherheit stellt, erfüllen würde, sondern wesentlich ist die Beantwortung der Frage, welchem Verwendungszwecke soll die Anlage dienen?

Für eine kleine Brennstofflagerung in einem abgelegenen Dorf mit schlechten Verbindungswegen wird man trotz ihres überragenden Sicherheitswertes keine Gasdruckanlage wählen, weil die rechtzeitige Schutzgasbeschaffung in Flaschen auf dem Lande mit Schwierigkeiten und besonderen Kosten verbunden ist, sondern man wird in einem solchen Falle besser eine schutzgaslose Pumpenanlage aufstellen, die keine besonderen Betriebskosten für den Sicherungszweck erfordert.

Ähnlich verhält es sich mit sämtlichen Kleinanlagen, die zur Brennstoffversorgung der Kraftfahrzeuge dienen. Für derartige Einrichtungen ist die gaslose Pumpenanlage mit den von der neuen Mineralölverordnung zugelassenen Flammendurchschlagsicherungen aus Gründen der Betriebswirtschaftlichkeit die Anlagenausführung, welche hauptsächlich zur Anwendung kommen wird. Auch Garagenbetriebe, zum Teil auch Flugplatz-Tankanlagen kleineren und mittleren Umfanges, werden mit Vorteil als Sicherung sich der gefahrenbekämpfenden Methode bedienen, also gaslose Pumpenanlagen wählen und sich zur Brennstofförderung der Hand- oder Motorpumpen bedienen.

Sobald es sich aber um Lagerungen größeren Umfanges handelt, wie z. B. Brennstofflagerungen für Fabrikationsbetriebe, bei denen die brennbaren Flüssigkeiten an einem durch mehrere Stockwerke geführten verzweigten Zapfstellennetz entnommen werden müssen, bei Kunstseidefabriken, chemischen Wäschereien, kurz bei allen Großbetrieben, die feuergefährliche Brennstoffe verarbeiten, ist und bleibt die Lagerung nach der gefahrenvorbeugenden Methode, also entweder die Gasdruckanlage mit eigener Gaserzeugungsstation, oder bei geeignetem Brennstoff bzw. vorhandenen Wasseranschluß die Wasserdruckanlage diejenige Anlagenausführung, welche mit dem höchsten Sicherheitswert auch gleichzeitig die höchste Betriebswirtschaftlichkeit gewährleistet. Daß vom Standpunkte der Aufsichtsbehörde eine derartige Anlage auch heute noch, nicht nur den Bestimmungen entspricht, sondern über sie hinausgeht, beweist die Tatsache, daß in den Erläuterungen und Ausführungsanweisungen zu Punkt 18 der Mineralölverordnung die dort erwähnten Ausnahmen von den Bestimmungen der Polizeiverordnung ausdrücklich dem Schutzgas- und dem hydraulischen System zugebilligt werden. Es bedeutet also keine Verkennung gerade der betriebswirtschaftlichen Frage, die Brennstofförderung mittels Gas- oder Wasserdruck als veraltet oder zu teuer abzulehnen, da es eine große Anzahl von Bedarfsfällen gibt, bei welchen gerade dieses System die vorteilhafteste und billigste Betriebsweise gestattet und der hiermit verbundene, nicht zu übertreffende Sicherheitswert als kostenlose Zugabe in Erscheinung tritt. Nicht die Frage nach Wirtschaftlichkeit, oder nach dem Sicherheitswert oder die Beachtung der behördlichen Vorschriften allein genügt, um die richtige Auswahl zu treffen, sondern sämtliche drei Fragen müssen gemeinsam in Beziehung zu dem jeweiligen Verwendungszweck der Anlage gebracht werden und hieraus ergibt sich dann von selbst, welche Sicherungsmethode für den vorliegenden Bedarfsfall die Geeignetste ist.

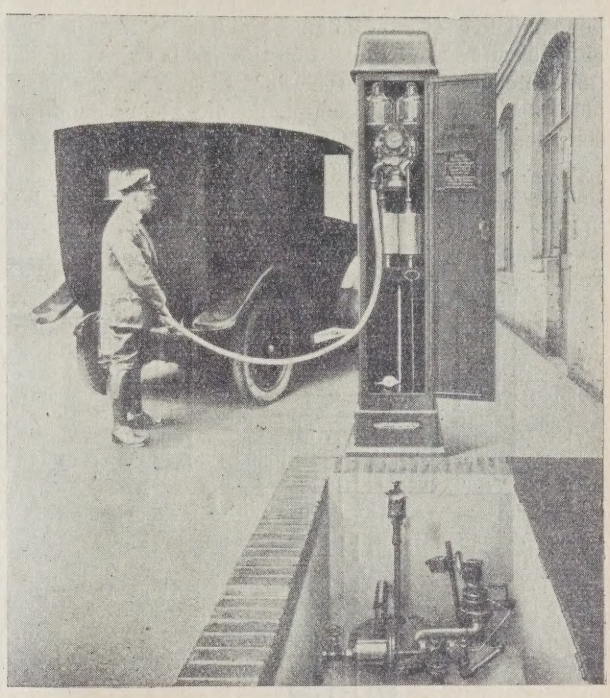


Abb. 2. Wasserdruck-Tankanlage.

Fortschritte der Technik.

Eine neue Lupe mit eigener Lichtquelle.

Wir verfehlen nicht, auf die kürzlich in Bremen auf den Markt gebrachte Ultralupe DRP (Vergrößerungslupe mit eigener Lichtquelle) der Firma Merano G. m. b. H., Bremen, Langenstraße 110, hinzuweisen, da sich diese Lupe in allen Industrien und Gewerben wegen ihrer außerordentlich praktischen Verwendungsmöglichkeit auf allen Gebieten — sehr schnell eingeführt hat. Für die Petroleumindustrie und das Bohrunternehmer-Gewerbe ist hier ein geradezu ideales Hilfsmittel erstanden, da die kleine handliche selbstleuchtende Lupe es ermöglicht, trotz der großen Feuers- und Explosionsgefahr, während des Betriebes Untersuchungen zu jeder Tageszeit vorzunehmen und in kleinste Winkel, auch bei Maschinerie, hineinzuleuchten.

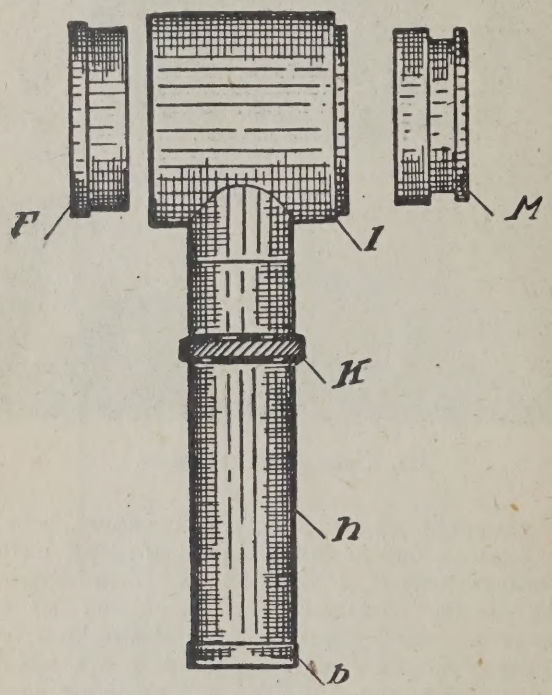


Abb. 1. Ultralupe.

Von amerikanischen Fachleuten und ebenfalls Erdölgeologen ist die Brauchbarkeit verschiedentlich anerkannt und dürfte die Ultralupe gerade auf unserem Gebiet schnell weiteste Verbreitung finden.

Ein neues Ventil zur Verhinderung von Verdunstungsverlusten bei Benzintanks.

Jeder Tank, in dem Benzin in größeren Mengen lagert oder befördert wird, muß mit der Außenluft in Verbindung stehen, damit die aus bekannten Gründen entstehende Druck- und Vakuum-Bildung, soweit unerwünscht, vermieden wird; kurz gesagt, jeder solche Tank muß „atmen" können.

Bei den großen Tanks stellte man bislang diese Kommunikation mit der Außenluft einfach durch Anordnung einer größeren Öffnung am höchsten Punkt des Tanks, die mit einigen Drahtnetzen überspannt und durch ein übergreifendes schirmartiges Dach gegen Regen usw. geschützt ist, her.

Durch diese Öffnung geht natürlich infolge Verdunstung eine ganz gewaltige Menge Benzin fortlaufend verloren, und zwar um so mehr, je spezifisch leichter das Benzin und je höher die Außentemperatur ist. In Amerika hat man errechnet, daß von Beginn der Benzingewinnung bis zum Verbrauche des Produktes 3% desselben infolge Verdunstung verloren gehen, also pro 100 Waggon 3 Waggon, weshalb man sich in allen Stadien der Benzingewinnung und insbesondere Lagerung bemüht, die Verluste infolge Verdunstung auf ein Minimum herabzumindern.

Eine zweckdienliche Einrichtung hiezu ist das nachstehend beschriebene Über-Unterdruck-(Atmungs-) Ventil „Pulmo", welches einerseits die Druck- und Vakuumbildung, soweit nicht gewollt, verhindert, anderseits aber doch den Tank gegen die Außenluft dicht abschließt, wodurch eben die Verluste an Benzin infolge Verdunstung eliminiert werden.

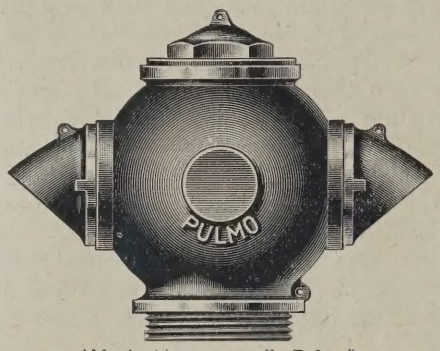


Abb. 1. Atmungsventil „Pulmo".

Der Raum A des Ventiles steht in Verbindung mit dem Tankraum und wird gegen die Außenluft durch die kugelschalenförmig ausgebildeten Aluminium-Kegel K_1 und K_2, welche geschliffene Sitze

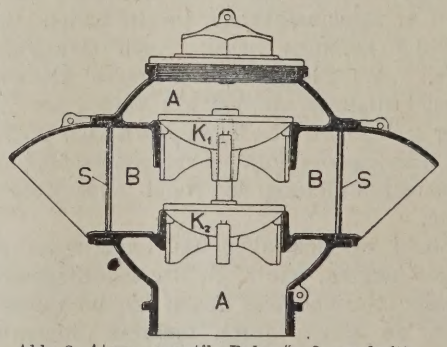


Abb. 2. Atmungsventil „Pulmo"; Querschnitt.

haben und nicht nur im Ventilgehäuse, sondern ineinander geführt sind, dicht abgeschlossen. Der Raum B kommuniziert mit der Außenluft und ist durch doppelte Drahtnetze S vor Feuer geschützt. Tritt im Benzintank der geringste Druck auf, so öffnet Kegel K_2 und stellt dadurch eine Verbindung mit der

Außenluft her, wodurch jede Überdruckbildung also verhindert erscheint. Tritt hingegen im Tank das geringste Vakuum auf, so wird Kegel K_1 durch die Außenluft angehoben und es kann Luft in den Tank einströmen. Die kugelschalenförmig ausgebildeten Kegel können durch Bleischrot oder Ausgießen mit Blei beschwert werden, wodurch innerhalb gewisser Grenzen ein beliebiger Druck und ein beliebiges Vakuum im Tank erreichbar ist. Zum amtlichen Abplombieren sind die nötigen Ösen vorgesehen. Das ganze Ventilgehäuse ist in Bronze ausgeführt, die Ventilkegel, aus Gewichtsrücksichten, in Aluminium. Die Anbringung des Ventiles „Pulmo" ist durch das am Anschlußstutzen vorgesehene Gasgewinde in jedem Falle eine höchst einfache.

Dieses vorbeschriebene Über-Unterdruck-(Atmungs-)Ventil „Pulmo" wird von der Firma Ferd. Brunnbauer, Wien X, Buchengasse 89, in den Größen 1 bis 4″ erzeugt.

Tankanlage in einer Großgarage.

Das beigedruckte Bild zeigt die Tankanlage in einer modern eingerichteten Großgarage. Die Tankanlage ist nach dem hydraulischen System der G. Rumpel A. G. ausgeführt und besteht aus zwei, in der Garage selbst verlegten Lagerbehältern à 15.000 Liter Inhalt und sechs Zapfstellen. Von jedem Lagerbehälter sind drei Zapfstellen abgezweigt, welche eine Zapfleistung von 100 Liter pro Minute, bei gleichzeitigem Betrieb also 300 Liter pro Minute Gesamtleistung ergeben. Bei Ausfall eines Lagerbehälters ist eine Einrichtung getroffen, welche ermöglicht, daß alle sechs Zapfstellen von dem in Betrieb befindlichen Behälter versorgt werden. Die Zapfleistung beträgt dann je 80 Liter an jeder Zapfstelle oder 480 Liter bei allen sechs Zapfstellen in der Minute.

Die zur Verwendung gelangten zwei Wasserbehälter haben einen Fassungsraum von je 250 Liter, und erfolgt die Speisung mit Frischwasser von zwei getrennten Wasserleitungssträngen, so daß bei Versagen eines der Wasserleitungsstränge die gesamte Anlage in Betrieb bleiben kann.

Die Lagerungsart, welche in dieser Großgarage ausgeführt ist, hat nachstehende Vorteile:

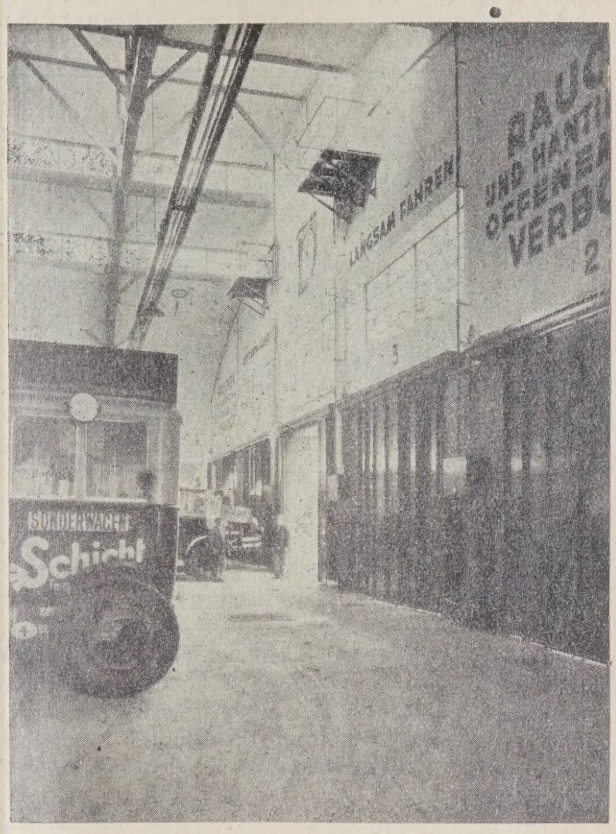
1. Die Förderung von nur wasser- und sedimentfreiem Betriebsstoffe.

2. Geringe Kosten des Betriebes. Die Förderung eines Kubikmeters Betriebsstoff kostet, da Betriebswasser verwendet wird, 4 Groschen.

3. Absolute Explosionssicherheit, da die Lagerbehälter stets mit Flüssigkeit voll aufgefüllt sind und dadurch ein Verdampfungsraum, in dem die Explosion stattfinden kann, absolut vermieden ist.

4. Automatischer Feuerschutz, der dadurch gegeben ist, daß im Brandfalle bei der im Betriebe befindlichen Anlage nach Durchbrennen der Zelluloidbrandglieder selbsttätig die explosions- und feuersichere Ruhestellung eintritt.

5. Genaueste Messung der ausgegebenen Betriebsstoffquantitäten durch Durchlaufmesser, welche ohne Blasenabscheider eingebaut werden können, da der Betriebsstoff ohne Luftaufladung durch den Volumenmesser gefördert wird.



6. Einfachste Bedienung. Zur Inbetriebsetzung ist nur die Stellung eines einzigen Ventils notwendig.

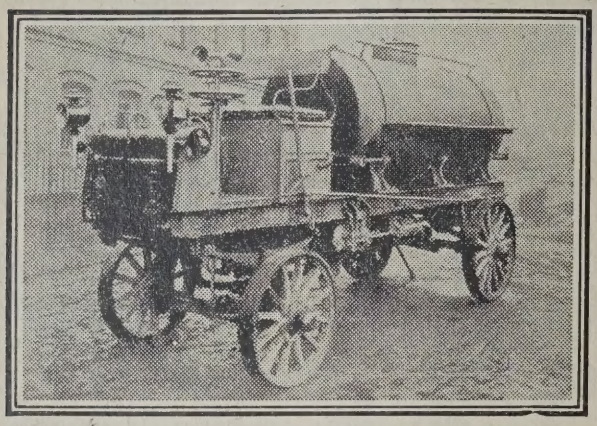
Wie wir erfahren, sind die Anlagen nach dem hydraulischen System derart robust gebaut, daß Reparaturen so gut wie ausgeschlossen sind.

Schutz der Tankschiffe vor Korrosion.

Die Korrosion in Tankschiffen wird durch Säuren hervorgerufen, in erster Linie durch schwefelhaltige, die sich beim Vermischen von Wasser mit den Schwefelbestandteilen des Öls bilden. Sie entsteht ferner durch elektrolytische Ströme zwischen dem eisernen Schiff und den Schwefelverbindungen des Eisens, die sich in der schwefelwasserstoffhaltigen Atmosphäre über dem Öl bilden. Der Schwefelgehalt ist besonders groß in den in letzter Zeit in Texas erschlossenen Ölquellen.

Hiergegen kann die gewöhnliche Farbe nicht schützen, da sie nicht nur vom Öl und seinen Bestandteilen, sondern auch von den entstehenden Säuren aufgelöst wird. Erst vor drei bis vier Jahren ist es gelungen, einen Anstrich aus synthetischem Gummi herzustellen, der auch in Landanlagen benutzt wird, an Bord jedoch wegen der mit dem Auftragen verbundenen Schwierigkeiten bisher nicht eingeführt ist. Sie bestehen darin, daß die sorgfältige Entfernung der an den Wandungen haftenden Ölschicht und der

darunter sitzenden Rostschicht ein Tankschiff für zwei Wochen im Hafen halten würde. Es ist deshalb zu empfehlen, daß einige im Reinigen ausgebildete Leute, denen Preßluftwerkzeuge zum Säubern mitgegeben werden, eingeschifft werden und die Reinigung und



„Einst"

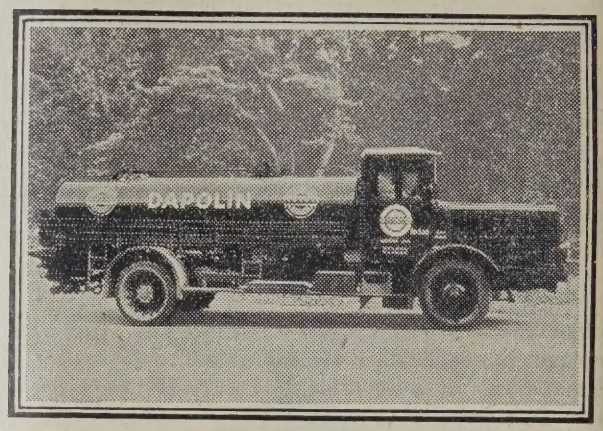
den Anstrich der Tanks nacheinander auf den Rückreisen des Schiffes im Ballast vornehmen. In dieser Weise könnten nach und nach die Schiffe einer Reederei gestrichen werden.

Der Anstrich würde auch zur Folge haben, daß durch ihn das Öl am Eindringen in die Fugen zwischen Niet und Blech und am Zerstörungswerk gehindert wird und so das bei Tankschiffen besonders umfangreiche Lockerwerden der Niete vermieden werden kann.

Die gleichen Korrosionserscheinungen treten auch bei ölgefeuerten Dampfern und bei Motorschiffen auf, besonders im schwer zugänglichen Doppelboden.

Tankwagen „Einst" und „Jetzt".

Ein Petroleum-Tankauto aus dem Jahre 1901 und ein moderner Dapolinwagen — diese beiden Bilder zeigen besonders deutlich die Entwicklung des Motorismus im letzten Vierteljahrhundert.



„Jetzt"

Der älteste Tankwagen lief zuerst bei der D. A. P. G. in Essen, wurde 1902 nach Duisburg umstationiert. Der Chauffeur dieses Wagens ist heute noch bei der Dapolin-Gesellschaft tätig.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Metallurgie und angewandte Geologie.

VI. Session, Lüttich, 22. bis 26. Juni 1930.

Nach den Beschlüssen, welche in Düsseldorf im Jahre 1910 gefaßt wurden, findet die VI. Session des internationalen Kongresses für Bergbau, Metallurgie und angewandte Geologie in Lüttich, während der Ausstellung 1930 in der Zeit vom 22. bis 28 Juni statt. Diese Tagung ist durch die Vereinigung der Ingenieure, hervorgegangen aus der Hochschule in Lüttich und durch die belgische geologische Gesellschaft in Lüttich organisiert, gemeinsam mit den anläßlich der letzten Tagung in Düsseldorf bestimmten Stellen. Die Eröffnung des Kongresses findet am 22. Juni 1930 statt. Es wird eine Sektion für Bergbau, eine Sektion für Hüttenwesen und eine Sektion für angewandte Geologie konstituiert. Präsident ist P. Fourmarier, Professor an der Universität in Lüttich, als Generalsekretär fungiert O. Lepersonne. Der König von Belgien hat das Protektorat des Kongresses übernommen, ebenso sind alle belgischen Minister dem engeren Komitee beigetreten. Das Generalsekretariat befindet sich in Lüttich, 16. Quai des États-Unis.

Vereinheitlichung der Prüfverfahren für Brennstoffe.

Die im Sommer des Jahres 1928 beim Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik (DVM) aufgenommenen Arbeiten zur Vereinheitlichung der Prüfverfahren für Brennstoffe aller Art sind nunmehr, wie die „V. D. I."-Nachrichten melden, soweit gediehen, daß die ersten Entwürfe demnächst veröffentlicht werden können. Der beim DVM gebildete Ausschuß für Brennstoffe hat sechs Arbeitsausschüsse gewählt, deren Mitglieder den Kreisen der Wissenschaft, der Brennstofferzeuger, -händler, -verbraucher und der Behörden, insbesondere der Reichsbahn, angehören. Man darf daher erwarten, daß die unter reger Mitarbeit der Ausschußmitglieder entstandenen Entwürfe die Zustimmung aller Kreise finden werden, die in Deutschland Prüfverfahren für Brennstoffe anwenden müssen.

Ausgangspunkt einer Brennstoffuntersuchung ist die Probeentnahme. Da von der genauen Übereinstimmung der Probe mit dem gesamten zu prüfenden Brennstoff der Wert des sich darauf aufbauenden Untersuchungsverfahrens abhängt, waren die Entwürfe für die Probeentnahme und -aufbereitung Gegenstand besonders eingehender Verhandlungen. Für

feste, stückige und für staubförmige Brennstoffe ist je ein Entwurf in Arbeit. Die Probeentnahme flüssiger Brennstoffe soll nach den Normen erfolgen, die für die Probeentnahme von Schmieröl und ähnlichen Erzeugnissen ebenfalls beim DVM in Bearbeitung sind.

In den Arbeitsausschüssen werden gegenwärtig noch folgende Entwürfe beraten: Ein Verfahren für die Bestimmung des Koksrückstandes und der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe, chemische Prüfverfahren für Steinkohle und Koks, und zwar insbesondere die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes, des Aschengehaltes, des Schwefelgehaltes und die Bestimmung des Gehaltes an Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, ferner eine Anweisung für die Vornahme der Heizwertbestimmung. Für das umfangreiche Gebiet der Prüfung flüssiger Brennstoffe sollen die für Schmieröle bearbeiteten einheitlichen Prüfverfahren, soweit möglich, sinngemäß übernommen werden.

Überblicke und Ausblicke aus der Mineralölwirtschaft.*)

Herr Prof. Dr. Fritz Frank, Berlin, macht uns darauf aufmerksam, daß die kürzlich unter obigem Titel erschienenen Ausführungen insoferne eine Ergänzung bedürfen, als es nicht ganz zutreffend sei, daß man eine Abgrenzung der Mineralöldefinition durch die Arbeiten von Professor Mallison über die systematische Gliederung der Bitumina und verwandten Stoffe erhalten habe. Die Definition über den Begriff „Mineralöl" ist in einer Sonderkommission der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie (Dr. Krey) vor einer Reihe von Jahren bereits erfolgt und heißt wörtlich: „Nach dem bisherigen Sprachgebrauch bezeichnet man als Mineralöle die natürlich vorkommenden oder aus dem Erdgas abgeschiedenen Öle und die aus denselben, sowie aus anderen bituminösen Mineralien durch Destillation gewonnenen Öle, welche in überwiegender Menge aus aliphatischen und naphtenischen Kohlenwasserstoffen bestehen und im Gegensatz zu pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten nicht verseifbar sind."

Nomogramm zum Vergleiche von Dichte—Rationelle Baumé-Grade.

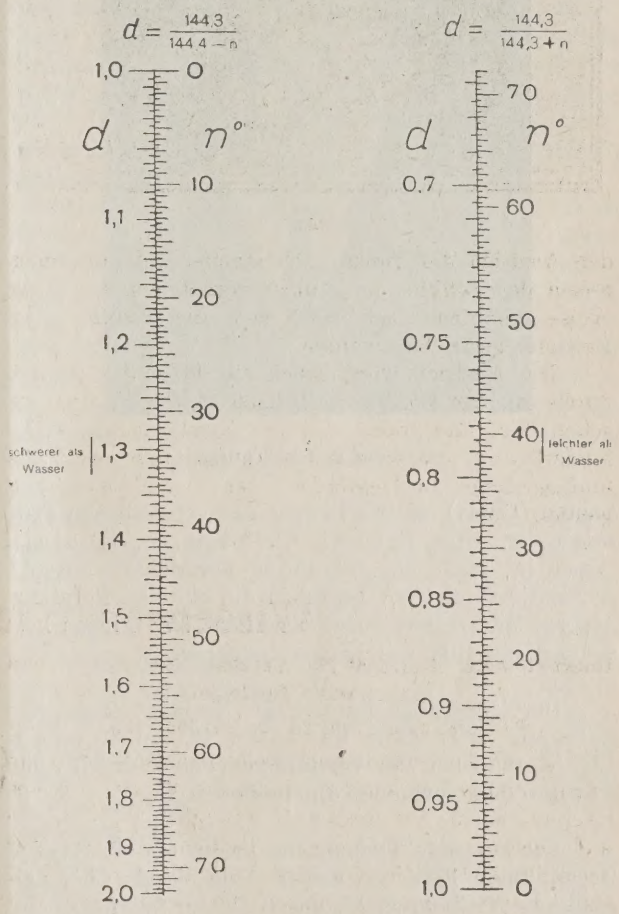
Die Nomographie ist dazu bestimmt, als ökonomischer Faktor überall dort einzutreten, wo bestimmte Rechnungen innerhalb bestimmter Zahlenbereiche immer wiederkehren.

Die Zeitschrift „Die Chemische Fabrik", herausgegeben vom Verein Deutscher Chemiker e. V. und der „Dechema", Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. hat eine Anzahl von Aufsätzen über „Nomographie" veröffentlicht, worin die Grundlagen des Aufbaues von Doppelleitern und Fluchtentafeln dargestellt worden sind und an einer Reihe von Beispielen die Anwendbarkeit für Berechnungen der wissenschaftlichen, analytischen und technischen Chemie gezeigt wurden.

Die Benützung erfolgt so, daß an Doppelleitern der Ablesepunkt mittels einer Nadel-, Bleistiftspitze oder dergleichen fixiert wird. Beim Gebrauch der Fluchtentafeln wird die jeweilige Fluchtlinie durch einen gespannt gehaltenen schwarzen Faden dargestellt oder durch eine auf einen Cellonstreifen geritzte und angefärbte gerade Linie.

Wir bringen nachstehend die für die Mineralölindustrie besonders wichtigen Nomogramme Dichte-Rationelle-Baumé-Grade zum Abdruck:

Auch wenn die Abschaffung der Baumé-Spindel durchgeführt werden sollte, wird in Fabrikation und Handel eine Zeitlang die Frage nach zusammenhängenden Werten von Dichte- und Baumé-Skala weiterhin sehr oft auftreten.



Dichte—Rationelle Baumé-Grade

Über die Bezugstemperatur der Definitionsgleichung

$$d = \frac{144{,}3}{144{,}3\ n}$$

herrscht keine volle Einigkeit und es bestehen Zweifel, ob $d\frac{15}{15}$ oder $d\frac{15}{4}$ gemeint ist. Die beiden Doppelleitern sind in Übereinstimmung mit der Gleichung, mit Lunge-Berl und mit den Tabellen im Chemiker-Kalender. Hierbei sind $n = 0$ und $d = 1{,}0$ als gleichwertig zu setzen.

Personales.

Herr Dr. Karl Krejci-Graf, bisher Geologe bei der „Steaua Romana“ in Campina, folgt im Frühjahr 1930 einem Rufe als Professor für Paläontologie an die Sunyatsen-Universität in

Prof. Dr. Karl Krejci-Graf.

Canton (China), als Nachfolger des verstorbenen Professor Dr. Otto Jaekel. Professor Dr. Krejci-Graf ist auch ein bewährter Mitarbeiter unserer Zeitschriften und wir begrüßen die ehrende Berufung unseres Mitarbeiters außerordentlich. Wir bringen beistehend ein Bild des jungen Gelehrten.

*

Der langjährige Kassier der Kraluper Mineralöl-Raffinerie, Herr Alois Kleiner, ist am 8. Jänner 1930 verschieden. Der Verstorbene gehörte durch volle 28 Jahre dem genannten Unternehmen an.

*

Der bekannte Tiefbohr-Fachmann Ing. P. Stein ist mit Ende 1929 von seiner Tätigkeit als Chef der Abteilung Tiefbohreinrichtungen an der Werft Conrad in Haarlem zurückgetreten. Er behält bis auf weiteres seinen bisherigen Wohnsitz (Adresse: Haarlem, Holland) bei und beabsichtigt neben literarischer auch die Ausübung beratender und begutachtender Tätigkeit auf dem Gebiete der Tiefbohrtechnik und Erdölgewinnung.

*

Professor Dr. Paul Duden, der Vorsitzende des Vereines Deutscher Chemiker, Vorsitzender des Direktoriums des Höchster Werks der I. G. Farbenindustrie A.-G., feierte kürzlich sein 25jähriges Jubiläum in der chemischen Industrie.

*

(mw.) Direktor Ingenieur Karl Dittler, Leiter der Fanto-Raffinerie in Lanzendorf bei Wien, feierte am 9. Jänner d. J. sein 25jähriges Berufsjubiläum in der Mineralölindustrie. Direktor Dittler ist nicht nur in Österreich, sondern auch in Deutschland als Schmierölfachmann bestens bekannt und hat sich besonders um die Ausbildung der jüngeren Schmieröltechniker-Generation große Verdienste erworben. Die aus seiner Schule stammenden Herren haben allseits die besten Erfolge in der Praxis zu verzeichnen.

*

(mw.) Dem Redakteur des Moniteur du Pétrole Roumain, Mihail Pizanty, wurde der Orden „Für Verdienste in Industrie und Handel“ verliehen.

*

Der bekannte Prager Geologe, Herr Ing. Otto Hlauschek, ist kürzlich bei der Firma „Torsion Balance Exploration Co.“ in Houston, Texas (U. S. A.), als Geologe und Geophysiker eingetreten.

*

(t.) Zum Leiter des Baubureaus für die Erdölbetriebe in Grosny, „Grosneftstroj“, wurde A. F. Nesterov ernannt.

*

(*) Patrick C. Sullivan, ein bekannter Erdölindustrieller aus Casper (Wyoming), wurde zum Mitglied des amerikanischen Senates (für den Staat Wyoming) ernannt.

*

(*) An der vom Präsidenten Hoover einberufenen Konferenz der amerikanischen Industriellen zur Aufstellung eines Investitionsprogrammes hat für die amerikanische Erdölindustrie auf Beschluß des Verwaltungsrates des American Petroleum Institute Captain J. F. Lucey von der Lucey Petroleum Company (Dallas, Texas) teilgenommen.

*

(*) Edward L. Doheny hat seinen Rücktritt aus dem Verwaltungsrat des American Petroleum Institute, dem er seit dessen Gründung (1919) angehörte, angezeigt. Zu neuen Mitgliedern des Verwaltungsrates dieses Institutes wurden gewählt: W. M. Keck, Präsident der Superior Oil Company, Los Angeles, Oscar Sutro, Generaldirektor der Standard Oil Company of California, San Franzisco, und Clarence M. Fuller, Präsident der Richfield Oil Company, Los Angeles.

*

(*) Walter C. Teagle, Präsident der Standard Oil Company of New Jersey, wurde in den „National Council of Business Man“ berufen, der als Beirat für das Hoover-Programm dienen soll.

*

(*) Eine Explosion in der Versuchsstation der Erdölabteilung des Bureau of Mines in Bartlesville (Oklahoma) hatte den Tod des Erdölingenieurs R. R. Bradenthaler und des zweiten Ingenieurs Meredith Miles zur Folge. Zwei andere Ingenieure wurden leicht verletzt. Der Sachschaden ist erheblich. Die Explosion erfolgte bei Versuchen mit Erdgasen.

Produktion.

DEUTSCHLAND.

Die Kohlenteerproduktion Deutschlands.

Die kürzlich erschienene Kohlenwirtschafts-Denkschrift des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft enthalten auch die wesentlichsten Untersuchungsergebnisse über die Nebenerzeugnisse, die ja für die Frage der Kosten und Erlöse im Bergbau eine außerordentlich wichtige Rolle spielen und auch für die Gesamtwirtschaft von größter Bedeutung sind.

Die Mengen an wichtigen Erzeugnissen (ohne Ammoniak), die von der deutschen Kohlenwirtschaft bei der Zerlegung von Stein- und Braunkohle hergestellt worden sind, ergeben sich aus der nachstehenden Übersicht:

Nebenerzeugnisse der deutschen Kohlenindustrie in 1000 Tonnen.

Jahr	Steinkohle		Braunkohle	
	Teer und Teerverdickungen	Benzol	Teer	Nebenerzeugnisse
1913*)	1026	176	78,7	2,4
1925	982	248	74.3	6,0
1926	966	245	78,3	5,4
1927	1187	307	83,6	5,3

Nach der Produktionserhebung des Statistischen Reichsamtes, der auch die vorstehenden Zahlen entnommen sind, betrug der Wert der Nebenerzeugnisse:

Wert der Nebenerzeugnisse der deutschen Kohlenindustrie in Millionen Mark.

Jahr	Steinkohle		Braunkohle	
	Teer und Teerverdickungen	Benzol	Teer	Nebenerzeugnisse
1913*)	24,1	29,1	4,0	0,5
1925	42,9	78,8	4,3	0,5
1926	58,8	80,6	5,5	1,0
1927	92,5	85,1	7,2	1,0

*) Heutiges Reichsgebiet.

In den letzten Jahren hat sich die deutsche Kohlenwirtschaft angestrengt bemüht, durch neue chemische Verfahren die jetzt im Kokerei- und Verschwelungsprozeß anfallenden Nebenerzeugnisse in großem Umfange, zum Teil unmittelbar aus Steinkohle oder Rohbraunkohle, herzustellen. Die Versuche, die zur Erzeugung von Kohleölen auf synthetischem Wege angestellt worden sind und noch angestellt werden, haben die Öffentlichkeit in Deutschland und im Auslande wiederholt lebhaft beschäftigt. Auch der Ausschuß hat sich mit diesen Fragen befaßt, der gegenwärtige Zeitpunkt wäre jedoch für eine Äußerung verfrüht.

POLEN.

Die polnischen Bruttoölpreise im Dezember 1929.

Die „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych in Lwów („Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Lemberg) verlautbart folgende Bruttoölpreise, die für Dezember als Grundlage für die Abrechnung der Bruttoprozentausbeute dienen. Die Preise verstehen sich in Zloty per Zisterne à 10.000 kg, loko Magazinierungs- bzw. Aufgabestation.

Rohölmarke:	Zloty
Borysław	1902,00
Orów	1902,00
Popiele	1902,00
Schodnica	2568,00
Oberes Mraźnica	1902,00
Urycz-Pereprostyna	2187,00
Rypne (loco Broszniów)	1997,00
Słoboda Rungurska	1902,00
Kosmacz	1902,00
Opaka	1902,00
Paszowa	1807,00
Bitków „Dabrowa" (loco)	2758,00
Bitków (Fr. Pol. Tow. Górn. loco)	2482,00
Pasieczna	2758,00
Ropienka dolna	—
Strzelbice	1902,00
Rajskie	1902,00
Harklowa	2225,00
Kryg, grünes Öl	1997,00
Kryg, schwarzes Öl	1617,00
Szymbark	1940,00
Krosno, paraffinfrei	2035,00
Krosno, paraffinhältig	1807,00
Krościenko, paraffinfrei	2035,00
Krościenko, paraffinhältig	1807,00
Łodyna	1902,00
Hołowiecko	1902,00
Zmiennica-Turzepole	1902,00
Wulka	1902,00
Iwonicz	2092,00
Węglówka	1902,00
Równe-Rogi, paraffinfrei	1940,00
Równe-Rogi, paraffinhältig	1807,00
Rymanów	1769,00
Wańkowa	1902,00
Potok	2568,00
Ropienka bei Dukla	1807,00
Grabownica-Humniska	2473,00
Lipinki	1902,00
Libusza	1902,00
Klimkówka	2092,00
Zagórz	1940,00
Majdan-Rosulna	2244,00
Klęczany	3233,00
Stara wieś	3614,00
Mokre	2282,00

Die „Polmin" macht jedoch von ihrem Ankaufsrecht nur bei folgenden Rohölmarken Gebrauch: Borysław, Bitków (Dabrowa), Bitków (Fr. Pol.), Pasieczna, Schodnica, Urycz-Pereprostyna, Opaka, Strzelbice, Harklowa, Kryg (grünes Öl), Krosno (paraffinfrei), Krosno (paraffinhältig), Kroscienko (paraffinfrei), Kroscienko (paraffinhältig), Zmiennica Turzepole, Wulka, Iwonicz, Weglówka, Równe Rogi (paraffinfrei), Równe Rogi (paraffinhältig), Potok, Grabownica Humniska, Lipinki, Libusza, Klimkówka, Majdan-Rosulna, Rypne und Wankowa.

Verarbeitung und Verteilung.

DEUTSCHLAND.

Neue deutsche Bestimmungen über die Eichung und die Eichgebühren von Meßwerkzeugen für Flüssigkeiten.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Abteilung I für Maß und Gewicht, hat unter dem 7. Dezember 1929 verordnet:

Auf Grund des § 1, Ziff. 9, der Eichgebührenordnung vom 24. Mai 1924 (RGBl. I, S. 607) werden für die in den §§ 1 bis 3 bezeichneten Meßwerkzeuge für Flüssigkeiten einstweilen folgende Gebühren festgesetzt:

§ 1. Für probeweise zur Eichung zugelassene Meßwerkzeuge für Flüssigkeiten, bei denen der Inhalt von Maßräumen zu bestimmen ist, werden als einstweilige Eichgebühren die für allgemein zugelassene Meßwerkzeuge geltenden Eichgebühren nebst einem Zuschlag von 2 RM erhoben.

Die Regelung gilt nicht für Meßgeräte dieser Art, für die besondere einstweilige Eichgebühren festgesetzt sind.

§ 2. Für die probeweise zur Eichung zugelassenen Kolbenmeßpumpen werden die für allgemein zugelassene Meßwerkzeuge geltenden Eichgebühren erhoben.

§ 3. Für die probeweise zur Eichung zugelassenen Durchflußzähler (z. B. Siemens-Scheibenmesser, Bowser-Xactomesser) werden folgende Gebühren erhoben:

1. Wenn die Prüfung in eine Vor- und eine Hauptprüfung zerfällt:

a) für Zähler, deren Hauptprüfung mit Durchflußmengen von nicht mehr als je 20 l ausgeführt wird, für die Vorprüfung und für die Hauptprüfung je 6 RM.

b) Für Zähler, deren Hauptprüfung mit Durchflußmengen von mehr als je 20 l, aber nicht mehr als je 100 l ausgeführt wird, für die Vorprüfung und für die Hauptprüfung je 7,50 RM.

2. Wenn nur eine Prüfung auszuführen ist: für jeden Zähler 10 RM.

§ 4. 1. Die Verordnung, betreffend vorläufige Festsetzung von Eichgebühren, vom 22. Dezember 1927 (Mitteilungen, 11. Reihe, S. 108) wird aufgehoben.

2. Die vorstehenden Bestimmungen treten mit dem 1. Januar 1930 in Kraft.

Betreffend die Eichung von Meßwerkzeugen für Flüssigkeiten wurde verordnet:

1. Im § 41 treten folgende Änderungen ein:

a) In Nr. 6 erhält Abs. 2 folgende Fassung:

Für den Kleinverkauf dürfen die Zählwerke mit einer Einrichtung versehen sein, welche gestattet, die Anzeige nach Beendigung der Abmessung auf Null zurückzuführen. Bei diesen Zählwerken darf eine Vorwärtsbewegung von Hand nicht möglich sein.

Als Abs. 3 wird hinzugefügt:

Auch sind Zählwerke zulässig, bei denen ein Zeiger oder eine Marke, die vor der Abmessung auf die abzugebende Literzahl eingestellt werden, während der Abmessung auf Null zurückkehrt, und bei denen die Flüssigkeitsabgabe bei Erreichung der Nullstellung selbsttätig gesperrt wird. Bei diesen „Einstellzählwerken" darf eine Rückwärtsbewegung von Hand nicht möglich sein.

b) Als Nr. 7 wird hinzugefügt:

7. Meßwerkzeuge für Betriebsstoff-Zapfanlagen ohne Einteilung oder mit ungleichartiger Einteilung, bei denen die obere Begrenzung durch Strichmarken oder Überläufe mit Strichmarken erfolgt, müssen mit einer gut lesbaren Gebrauchsanweisung folgenden Wortlauts versehen sein:

„Auf richtige Nullstellung des Zählwerkes vor Beginn der Abmessung achten!

Richtige Füllung ist hergestellt, wenn die Flüssigkeit nach Verschwinden des Schaumes bis zur Höhe der Strichmarke steht.

Vollständige Entleerung beobachten!

Vor Beendigung von Füllung und Entleerung darf nicht umgeschaltet werden."

Der erste Satz der vorstehenden Gebrauchsanweisung ist wegzulassen, wenn ein Zählwerk mit Rückstelleinrichtung nicht vorhanden ist oder wenn die Art seiner Einrichtung eine Rückstellung auf eine andere Stellung als Null unmöglich macht.

Meßwerkzeuge mit oberer Begrenzung durch Pfeilmarken müssen mit einer die richtige Ablesung der Flüssigkeitseinstellung an den Pfeilmarken erläuternden Gebrauchsanweisung versehen sein, über deren Wortlaut und Ausführung die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Abteilung I für Maß und Gewicht, das Nähere bestimmt.

2. Im § 42 treten folgende Änderungen ein:

a) In Nr. 1 wird Abs. 3 gestrichen.

b) Der bisherige Abs. 4 erhält als Abs. 3 folgende Fassung:

Meßwerkzeuge mit unterer Hahnbegrenzung müssen mit einem Lot versehen sein; bei gläsernen Meßgeräten darf es fehlen, wenn die gemäß § 44, Nr. 3, zu beziffernden Teilstriche sich über den ganzen Umfang erstrecken.

c) In Nr. 4 wird als Abs. 2 eingefügt:

Meßwerkzeuge mit Standrohr müssen, falls die Benutzung durch die Bezeichnung nicht auf ein bestimmtes Mineralöl beschränkt wird, mit der Aufschrift versehen sein:

„Verschiedene Mineralöle dürfen nur einzeln vermessen und abgefüllt werden."

3. Im § 44 treten folgende Änderungen ein:

a) In Nr. 1 wird hinter „cbm" eingefügt „(m^3)".

b) In Nr. 3 wird als Abs. 2 eingefügt:

Bei den Meßwerkzeugen mit gleichartiger Einteilung, deren Maßraum unten durch eine Strichmarke begrenzt wird, kann die Bezifferung der Teilung mit der untersten oder der obersten Marke beginnen (Nullmarke). Bei den Meßwerkzeugen, deren Maßraum unten durch den Abflußhahn begrenzt wird, tritt der Abflußhahn an die Stelle der Nullmarke.

c) In Nr. 4 wird Abs. 2 gestrichen.

d) Nr. 5 wird gestrichen. Nr. 6 wird Nr. 5.

Einfuhr

Hievon entfallen auf

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Deutsches Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Tschechoslowakei	Ungarn	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Norwegen	Sowjet-Republiken	Britisch-Indien	Schweden	Persien	Mexiko	Venezuela	Verein. Staaten von Amerika	Rückwaren
		(Mengen in Meterzentnern netto)																				
285	Erdöle, roh	10.227	—	—	—	10.227	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	72.858	364	2 544	741	65.762	2	—	—	—	—	1	—	—	2.647	—	—	129	—	—	668	—
287	Petroleum	26.356	140	145	145	25.440	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	249	—	—	221	—
288	Solaröl	209	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202	—
289	Gasöl	27.190	—	—	16.978	9 262	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	574	5	148	223	—
290a	Erd-, Braunkohlen- u. Schieferteeröle nicht raff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle u. -fette	10.912	762	—	1.522	768	22	140	627	2	—	—	155	—	828	—	—	—	—	—	6.086	—
291	Weich- u. Hartpech	4.597	318	—	1.889	150	—	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	823	—	1.287	—
292	Petrolkoks	856	150	—	706	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	9.621	5	—	—	4.734	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.582	—	300	—	—
295	Paraffin, rein	4.469	12	—	2.303	1.445	1	648	—	—	—	—	15	—	—	10	—	—	—	—	35	—
296	Erdwachs, roh	34	32	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
298	Vaselin, rein	83	14	—	—	—	—	1	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	55	1
299	Benzin u. a. Erdöle f. d. Kleinverk. adj.	24	20	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
300	Zubereitete Schmiermittel	258	87	—	106	—	—	19	—	—	3	—	2	5	—	—	3	—	—	—	33	—
1343 bis 345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	5	2	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ausfuhr

Hievon entfallen auf

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Deutsches Reich	Italien	Polen	Schweiz	Serb., Kroat. u. Slowenien	Tschechoslowakei	Ungarn	Bulgarien	Belgien	Frankreich	Schweden	Triest	Türkei	Verein. Staaten von Amerika	Rumänien
		(Mengen in Meterzentnern netto)															
285	Erdöle, roh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	9	—	1	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
287	Petroleum	7	1	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
288	Solaröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
289	Gasöl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290a	Erd-, Braunkohle- u. Schieferteeröle nicht raff.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle und -fette	78	—	—	2	—	41	—	9	7	—	—	—	8	—	—	11
291	Weich- und Hartpech	776	—	123	—	—	8	540	105	—	—	—	—	—	—	—	—
292	Petrolkoks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
295	Paraffin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
296	Erdwachs, roh	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	151	20	1	—	—	—
298	Vaselin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
299	Benzin und andere Erdöle für den Kleinverkauf adjustiert	5	—	—	—	—	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
300	Zubereitete Schmiermittel	51	5	3	3	5	13	8	9	—	2	—	—	—	1	1	1
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	20	2	2	—	—	6	—	5	—	—	—	—	—	—	—	5

SCHWEDEN.

Der neue schwedische Zolltarif für Asphalt, Teer und Mineralöle.

Am 4. Oktober 1929 wurde die Zollverordnung mit dem neuen Zolltarif veröffentlicht. In formeller Hinsicht sind größere Änderungen im Vergleich zu den alten Zollverordnungen nicht vorgenommen worden.

Pos.	Warenbezeichnung	Zollsatz in Kronen je 100 kg*
171	Asphaltkitt und Asphaltmastix	Frei
	Steinkohlenteer und anderer aus fossilen Stoffen gewonnener Teer sowie andere durch Trockendestillation hergestellte Stoffe, n. b. g. . .	
172	Steinkohlenteer, zubereitet zur Bestreichung von Dächern, Betonunterlagen, Eisenkonstruktionen oder ähnlichem oder zur Behandlung von Fahrdämmen; ebenso für solchen Zweck geeignete flüssige Pech- und Asphaltpräparate (T)	2,00
	Mineralöle:	
174	Benzin . . . . . 100 l	0,10
	Anm. 1: Mit Benzin sind Mineralöle und Schieferöle gemeint, die bei +15° C ein spezifisches Gewicht von höchstens 0,75 haben. Anm. 2: Für Benzin, welches nach Schweden eingeführt wird, sollen Steuern erhoben werden.	
173	Andere Arten, hierin einbegriffen Benzolöle, Karbolsäure, Naphthalin und andere ähnlich geartete Destillationsprodukte aus Steinkohlenteer; auch Karbolkalk sowie Tetrahydronaphthalin und andere Hydrierungsprodukte des Naphthalins	Frei
208	Holzteer und andere durch trockene Destillation von Holz oder Harz hergestellte Stoffe, n. b. g.	Frei
215	Für Lacke bestimmte Lösungsmittel, bestehend aus Estern mit Zusatz von anderen organischen Flüssigkeiten, wie Benzin, Benzol, Azeton, Methanol u. dgl; ferner Methylazetat, Butylazetat, Adronolazetat, Äthyllaktat, Butyllaktat, Dimethylphthalat, Diäthylphthalat, Dibutyl- und Düsobutylphthalat, Glykolsäureäthylester, Methylglykol, Ätylglykol, Methylglykolazetat, Äthylglykolazetet, Glykolmonoazetat und Glykoldiazetat, mit oder ohne Zusatz, wie oben erwähnt (N).	30,00
	Die Verordnung enthält ferner einen Taratarif, den wir nachstehend im Auszuge bringen:	Verpack., Taraprozent
172	Pech und Asphaltpräparate zum Anstreichen von Dächern usw. . . . . Faß	15
172	Steinkohlenteer, zubereitet, zum Anstrich von Dächern usw. . . . . Faß	15

*) Wenn nicht anders angegeben.

NIEDERL. WESTINDIEN.

Die Mineralölindustrie als Wirtschaftsfaktor auf der Insel Aruba (Niederländisch-Westindien).

Ein Bericht der Handels- und Gewerbekammer für Amsterdam gibt ein sehr anschauliches Bild über den wirtschaftlichen Aufschwung, den die holländisch-westindische Insel Aruba dank der Mineralölindustrie genommen hat. Die im Jahre 1925 auf der Insel Aruba gegründete Lago Oil & Transport Company Limited wurde im vergangenen Jahre von der Pan American Petroleum Corporation übernommen, welche zu dem Bau einer großen Raffinerie für Rohöl, das mit Tankschiffen aus Marakaibo (Venezuela) zugeführt wird, überging. Auch die 1927 auf Aruba errichtete „Arend" Petroleumgesellschaft baute eine Raffinerie, welche 1928 fertig wurde. Die Entwicklung des Betriebes dieser beiden großen Unternehmungen brachte auf dieser zuvor so ruhigen Insel plötzlich eine große Betriebsamkeit, der sich die Bewohner nur mit großer Mühe haben anpassen können. Arbeitsgelegenheit gab es vollauf, die Löhne stiegen in ungekannter Weise, für den Ankauf bisher fast wertloser Gelände wurden große Summen angelegt, Hausmieten wurden in vielen Fällen mehr als verdoppelt, der Häuserbau wurde eilig in Angriff genommen. Der Handel hatte auch seinen Anteil an dem Aufschwung, aber der größte Teil der Kaufleute hatte seine Erwartungen allzu hoch gespannt und führte abnorm viel ein, wodurch sie jetzt mit Waren überladen sind und nicht rechtzeitig ihren Verpflichtungen nachkommen können. Man gibt sich aber der Erwartung hin, daß dieser Prozeß nur zeitweilige Dauer haben wird, da es eine notwendige Folge der ganz neuen örtlichen Verhältnisse genannt werden kann.

Wurde im Jahre 1927 in Aruba für einen Gesamtwert von fl. 6,180.806,— eingeführt, für das erste Halbjahr beträgt diese Ziffer schon fl. 27,428.114,—; der größte Teil davon entfällt auf Rohöl, Tankmaterialien und Maschinen. Ausgeführt wurde im ersten Halbjahr von 1928 für einen Gesamtwert von fl. 33,994.335,—, gleichfalls hauptsächlich Petroleum und -produkte. Die hohen Arbeitslöhne in der Erdölindustrie haben unmittelbaren Einfluß auf die Aloeausfuhr gehabt; große Mengen dieser Pflanzen stehen ungeerntet auf dem Felde aus Mangel an Arbeitskräften.

FRANZ. INDO-CHINA.

Anwendung des Minimaltarifs auf Mineralöle aus Niederländisch-Ostindien bei der Einfuhr nach Indochina.

(i & h.) Nach einem französischen Dekret vom 16. November 1929 wird künftig für Mineralöle aus Niederländisch-Ostindien bei der Einfuhr nach Indochina der Mineralöltarif angewandt.

Situationsbericht.

Nach den letzten Meldungen aus Amerika ist die Rohölproduktion neuerlich sprunghaft um fast 50.000 Faß täglich gestiegen (in der am 12. Januar beendeten Woche ergab sich ein Tagesdurchschnitt von 2,699.000 Faß gegenüber 2,652.000 Faß in der Vorwoche). Aus diesem Grunde muß man auch den Beschluß der Produzenten im Oklahoma-Gebiet auf weitere Aufrechterhaltung der Einschränkungsmaßnahmen einigermaßen skeptisch beurteilen. Zudem mußte bereits in den Texasfeldern mit den Rohölpreisen etwas heruntergegangen werden. Freilich suchen sich die amerikanischen Firmen dadurch zu helfen, daß sie in den Rationalisierungsmaßnahmen im Verkaufsgeschäft energisch fortfahren. Neuerdings soll eine Fusion der Rio Grande Oil Co. mit der Sinclair Consolidated Oil Co. bevorstehen und dadurch ein neuer Konzern mit Gesamtaktiven von rund 800 Millionen Dollars geschaffen werden.

Meldungen aus der letzten Zeit, die von einer Gründung einer Ölraffinerie der Standard Oil of New Jersey in Frankreich wissen wollten, eilen den Tatsachen vorläufig noch voraus, da die Verhandlungen in diesem Gegenstande noch nicht zum Abschluß gekommen sind. Überhaupt zeigte sich die Pariser Börse in der Beurteilung der Lage auf dem Erdölmarkte einigermaßen schwankend, was in der Unsicherheit der Kurse für Petroleumaktien zum Ausdruck gekommen ist.

Die Börse in London zeigte dagegen in der Bewertung, namentlich der englischen Erdölpapiere, eine wesentlich festere Haltung. Sehr viel Aufsehen hat übrigens in Kreisen der Erdölindustriellen Englands die letzter Tage erfolgte Verhaftung von Mr. Lorang, des seinerzeitigen Begründers und Inhabers der zugrunde gegangenen Blue Bird Petroleum Co. erregt.

Auf dem deutschen Mineralölmarkte ist die nunmehr formell durchgeführte Gründung der „Vereinigung deutscher Kaltasphalt-Fabrikanten G. m. b. H." in Frankfurt a. M. hervorzugehen. Diesem neuen Syndikat gehören bisher über 30 Werke an und erfaßt dasselbe zirka 90% der gesamten, auf den Markt kommenden Kaltasphaltmengen. Eine, wenn auch vorläufig nur mäßige Befestigung der Verkaufspreise für Kaltasphalt ist die erste Folge dieses Zusammenschlusses. Das Interesse des Benzinmarktes ist immer noch bis zu einem gewissen Grade von der schwebenden Angelegenheit der Klage einer Außenseiterfirma gegen die Benzinkonvention in Anspruch genommen. Für die nächsten Tage steht eine ausführliche Stellungnahme der Konventionsfirmen zu dieser Angelegenheit bevor. Den statistischen Angaben über den deutschen Treibstoffverbrauch pro 1929 ist zu entnehmen, daß dieser auf etwa 1,30 bis 1,35 Millionen Tonnen geschätzt werden kann, was einer Zunahme um 15% gegenüber 1928 gleichkäme. Bemerkenswert ist hiebei der auf etwa 35% gesteigerte Anteil des Benzols am Gesamttreibstoffverbrauch, sowie eine besonders starke Steigerung der Verwendung von Benzol-Benzingemischen. Mit wachsender Beunruhigung verfolgt man die gespannte Lage auf dem Markt für Gas- und Schmieröle.

Für Mitteleuropa von besonderer Wichtigkeit und großem Einfluß auf die Marktlage ist der weiterhin intensive Tankverkehr auf der Donau, der sich angesichts der milden Witterungslage durchführen läßt, doch ist vorläufig von einem Warenüberangebot in den Donauländern kaum die Rede. Die Wetterlage hat es ferner auch möglich gemacht, daß sowohl in Österreich (im nördlichen Niederösterreich bei Bernhardstal, hart an der tschechoslowakischen Grenze), wie auch in der Tschechoslowakei (bei Napajedla) neue Suchbohrungen nach Erdöl unternommen werden. Über die Veränderungen, die die obligatorische Verwendung des „Motalko" auf den ungarischen Mineralölmärkten ausüben wird, verlautet vorläufig nur soviel, daß durch diese Maßnahme eine Steigerung der Produktion der Spiritusindustrie um zirka 132.000 hl jährlich erforderlich sein wird.

Die Aufwärtsbewegung der rumänischen Erdölproduktion hat in den letzten Tagen etwas nachgelassen, doch übersteigt die tägliche Durchschnittsproduktion immer noch 1500 Waggons. Es konnte namentlich der „Creditul Minier" Mitte Dezember einige schöne Bohrerfolge erzielen. Preisänderungen für die Exportprodukte, aber auch Schwankungen der Petroleumaktien an der Bukarester Börse sind kaum zu verzeichnen.

Ähnlich unverändert wie in Rumänien liegt auch die Situation im polnischen Produktionsgebiet, und auch aus den russischen Feldern wird, abgesehen von einer beträchtlichen Steigerung der Produktion auf den Grosny-Feldern, nichts Neues berichtet.

Die in letzter Zeit stark steigende Tendenz der Tankschiffraten wird zweifelsohne auch auf die Lage des Welterdölmarktes ihre Rückwirkungen ausüben.

Finanzielle Chronik.

Mineralöl- und Asphaltwerke A.-G. (Mawag), Berlin.

Die Gesellschaft, an der die Gruppe Friedrich Minoux und die Chemische Fabrik Freiburg G. m. b. H. je zur Hälfte beteiligt sind, erzielte 1928/29 nach RM 120.544 (im Vorjahre 79.659) Abschreibungen RM 136.684 (145.237) Reingewinn, aus dem RM 1 Mill. Aktienkapital wieder 10% Dividende erhalten. Inzwischen wurde bekanntlich Kapitalserhöhung auf RM 2 Mill. beschlossen.

Im Oktober sei die Destillations- und Raffina-

tionsanlage so weit fertiggestellt gewesen, daß mit einer Erzeugung von. 150.000 t Rohöl pro Jahr zu rechnen sei. Dieser Betrieb werde in Zukunft den Kern des Unternehmens darstellen. Im ganzen seien die Umsätze gestiegen. Der gemeinsam mit der Comp. des Produits Chimiques et Raffineries de Berre in Paris in Angriff genommene Bau einer Raffinationsanlage in Frankreich soll in der Hauptsache 1930 durchgeführt werden. Nachdem die Finanzierung dieses Vorhabens gesichert ist, sei eine glatte Abwicklung dieses Geschäftes zu erwarten und dauernder Gewinn aus der an den französischen Unternehmen übernommenen Beteiligung. Die Bilanz läßt auf den meisten Konten beträchtliche Zugänge erkennen. Es werden ausgewiesen (in Millionen Reichsmark) 8,51 (3,75) Kreditoren und 0,97 (0,33) Akzepte gegenüber 0,29 (0,05) Barmitteln, 2,84 (0,40) Beteiligungen, 3,19 (2,92) Debitoren und 1,29 (0,79) Vorräten. Neu erschienen 0,62 Fertig- und Halbfabrikate und 0,47 Vorauszahlungen für das Bauvorhaben in Frankreich. Anlagen sind mit 1,09 (0,42) bewertet, Immobilien mit 0,63 (0,49). Das neue Jahr sei bisher nicht ungünstig gewesen; bei normaler Entwicklung sei ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erwarten.

Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich.

Die Gesellschaft konnte am 18. Januar auf ihr 25jähriges Bestehen zurückblicken. Gleichzeitig begeht Generaldirektor Dr. Spilker als Gründer und Erbauer des Werkes sein 25jähriges Dienstjubiläum. Ebenso hat Bergrat Winkhaus seit Gründung der Gesellschaft den Vorsitz im Aufsichtsrat inne. Die Gesellschaft besitzt neben der Anlage in Duisburg-Meiderich noch ein Werk in Rauxel und eines in Alsdorf bei Aachen. Ihre Teerdestillation, die in Meiderich 300.000, in Rauxel 350.000 bis 400.000 und in Alsdorf 50.000 bis 100.000 t beträgt, ist die größte der Welt. Ferner ist die Gesellschaft noch maßgeblich an der Deutschen Hydrierwerke Rodleben, sowie bei der A.-G. für Steinkohlenverflüssigung, Duisburg-Meiderich, beteiligt. In Rodleben wird neuerdings Naphthalin, das bisher durch Nickelhydrierung nach dem Verfahren von Schrauth in Tetralin umgewandelt wurde, nach dem Bergiusverfahren zu Motorentreibstoffen abgebaut. Die Jahresproduktion in der Teerfabrikation stellt sich bei der Gesellschaft auf ungefähr 600.000 bis 800.000 t Teer gegenüber einer Jahresproduktion Deutschlands von etwa 1,7 bis 2 Mill. Tonnen.

Deutsche Bergin A.-G. für Kohle- und Erdölchemie, Heidelberg.

Die Gesellschaft, die im Vorjahre mit Reichsmark 341.171 Verlust bei 1 Millionen Reichsmark Aktienkapital abschloß, weist per 31. Dezember 1928 bei RM 4187 Betriebskostensaldo für 1928 und RM 27.731 Zuweisung an einen Reservefonds ein Debet von RM 373.089 aus, das durch Vorderungsnachlaß der Aktionäre gedeckt wird. Die Bilanz weist u. a. 1,32 (1,29) Mill. Anlagen und 0,36 (0,67) Mill. Kreditoren aus. Nachdem die bisherigen Aufsichtsratsmitglieder ausgeschieden sind, wählte die Generalversammlung in den Aufsichtsrat die Herren: Generaldirektor Dr. F. Bergius-Heidelberg (Vors.), der der damit als Vorstandsmitglied ausscheidet, R.-A. Dr. Fritz Bing-Mannheim und Dr. ing. J. A. Duiker-'sGravenhage. Das bisherige Stellvertretende Vorstandsmitglied Herr Karl Trill-Heidelberg wurde zum ordentlichen Vorstandsmitglied bestellt, ferner Herr Fritz Koch-Heidelberg in den Vorstand berufen.

Carbo-Union-Verein für chemische Industrie A.-G., Frankfurt a. M.

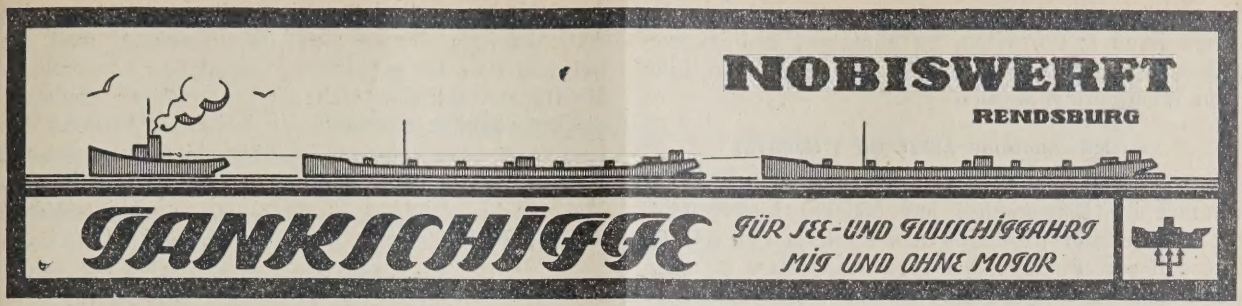
Bekanntlich haben die Firmen I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M., Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., sowie Verein für chemische und metallurgische Produktion, Karlsbad, ihre Interessen auf dem Gebiete der aktiven Kohle in der sogenannten „Carbo-Union" vereinigt. Dieser Gruppe hat sich vor einiger Zeit die Compagnie des Produits Chimiques et Charbons Actifs Ed. Urbain, Paris, angeschlossen. Als weitere maßgebende Gruppe arbeiteten bisher auf dem gleichen Gebiete die Firmen Verein für chemische Industrie A.-G., Frankfurt a. M., und N. V. Algemeene Norit Maatschappij, Amsterdam. Wie wir von unterrichteter Seite hören, haben die beiden genannten Gruppen soeben ein Abkommen getroffen, das eine weitgehende technische Zusammenarbeit unter gegenseitiger Benutzung aller Schutzrechte und Erfahrungen auf dem gemeinsamen Arbeitsgebiet vorsieht. Gleichzeitig ist eine entsprechende Verständigung über den Verkauf erfolgt, um auch den Vertriebsapparat möglichst rationell zu gestalten. Die Selbständigkeit der einzelnen Firmen wird durch das Abkommen nicht berührt. Die Firmen verfügen über zahlreiche Fabrikations- und Vertriebsstellen in verschiedenen Ländern.

Schwelmer Eisenwerk Müller & Co., Schwelm.

Die Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A.-G. in Schwelm, welche in der Herstellung eiserner Fässer eine führende Stellung einnimmt, verteilt gemäß Beschluß der Generalversammlung auf das Aktienkapital von 2 Mill. Reichsmark 8% Dividende. An Stelle des aus dem Aufsichtsrat ausgeschiedenen Bankiers Hugo Dicke, Schwelm, der auf Wiederwahl verzichtete, wurde Dr. Ernst Helmuth Vits, Berlin, neu- und Geh. Rat Dr. Peter Klöckner, Duisburg, wiedergewählt.

Mineralöl Transport und allgemeine Handels A.-G., Wien.

Die Gesellschaft, die 90 Zisternenwagen besitzt, hat das Geschäftsjahr 1928 mit einem Gewinn von S 713 abgeschlossen. Eine Dividende gelangte nicht zur Verteilung. Aus dem Rechnungsabschluß in Schilling am 31. Dezember 1928: Aktiven: Zwangsanleihe 1225, Kontokorrent 345.661, Girokonto Wirtschafts-Kredit-Genossenschaft 489.046, Konto Transitorio 500. Passiven: Aktienkapital 100.000, Kapital-Vermehrungskonto 200.000, Kapitalsrücklagen 869, Kontokorrent 45,804, Obligokonto Wirtschaftskredit-Genossenschaft 489.046, Gewinn 713; Bilanzsumme 836.431; Erträgnisse: Kesselwagenkonto 10.412, Zinsen



8696, Provisionen 1549. Lasten: Warenumsatzsteuer 953, Spesen 13.180, Gehalte 6970, Rentensteuer und Staatsfonds 879.

Shell Petroleum A.-G., Wien.

Die Aktionäre der Shell Petroleum A. G. in Wien haben in der am 25. Juni 1929 abgehaltenen 5. ordentlichen Generalversammlung den Beschluß gefaßt, die Gesellschaft durch Fusion mit der Aktiengesellschaft der Wien-Floridsdorfer Mineralöl-Fabrik aufzulösen. Dieser Beschluß wurde mit Erlaß des Bundeskanzleramtes vom 21. November 1929, GZ. 172.629—11, genehmigt und am 3. Dezember 1929 handelsgerichtlich registriert.

Nagel & Co., Wien.

Die Firma Nagel & Co., Wien I, Kärntnerring 6, welche bereits seit einiger Zeit die Produkte der Atlantic Refining Company of Germany G. m. b. H. Hamburg 36, Jungfernstieg 6—7, zum Verkauf brachte, hat am 1. Januar d. J. offiziell die Mineralöl-Produktevertretung der oben genannten Gesellschaft für Österreich und die Slowakei übergeben erhalten. Die Atlantic Refining Company unterhält zum Verkauf an Händler und Wiederverkäufer in Wien ein assortiertes Lager aller in Betracht kommenden Öle.

Österreichische Agmi A.-G., Wien.

Die Gesellschaft, die ihre Atzgersdorfer Fabrik von Ölen und Fettstoffen im Verlaufe einer Verpachtung zu einer Schweineschlachtungsanlage umgestaltet hat, welche sich jedoch außer Betrieb befindet, hat das Geschäftsjahr 1928 mit einem Gewinn von S 5552 abgeschlossen. Eine Dividende gelangt, wie in den Vorjahren, nicht zur Verteilung. Der nachfolgende Rechnungsabschluß umfaßt die Zeit vom 1. Mai 1927 bis 31. Dezember 1928: Aktiven: Baugrund 129.500, Fabriksanlagen 772.185, Mobilien 4476, Debitoren 1,310.985. Passiven: Kreditoren 2,002.821, Transitorien 8773, Gewinn 5552; Bilanzsumme 2,217.146. Erträgnisse: Bruttogewinn 582.747. Lasten: Generalunkosten 34.130, Abschreibungen 244.258.

„Olex" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Wien.

Die Gesellschaft, die von der Deutschen Erdöl-A.-G. in Berlin kontrolliert wird, welche über 90% ihres Aktienkapitals in ihrem Portefeuille hat, schließt das Geschäftsjahr 1928/29 mit einem neuerlichen Verlust von S 3032 ab, so daß wie in den Vorjahren keine Dividende zur Ausschüttung gelangen kann. Die Tankanlage Feldkirch (Vorarlberg) wurde im abgelaufenen Geschäftsjahr verkauft. Rechnungsabschluß in Schilling am 30. April 1929: Aktiven: Bureaueinrichtung 1, Kapitalsbeteiligungen 8500, Debitoren 95.418, Verlust 3032. Passiven: Aktienkapital 105.000, Kreditoren 1951; Bilanzsumme 106.951. Erträgnisse: Zinsen 4366, Wertpapiere 198, Anlageerlös Feldkirch 4200. Lasten: Verlustvortrag 2319, Unkosten 4794, Steuern 813, Anlagebetriebsspesen 3870.

Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Wien.

Die Gesellschafter der Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Gesellschaft m. b. H. in Wien haben in der am 25. Juni 1929 abgehaltenen Generalversammlung den Beschluß gefaßt, die Gesellschaft durch Fusion mit der Aktiengesellschaft der Wien-Floridsdorfer Mineralöl-Fabrik aufzulösen. Dieser Beschluß wurde mit Erlaß des Bundeskanzleramtes vom 21. November 1929, GZ. 172.628—11, genehmigt und am 3. Dezember 1929 handelsgerichtlich registriert.

„Ropa" Petroleum-Industrie A. G., Linz.

Die Oberösterreichische Landesregierung hat die Aktienmajorität der „Ropa" Petroleum-Industrie A. G.

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Linz an ein Wiener Konsortium, unter Führung der Firma Laub & Co. Wien, zu günstigen Bedingungen verkauft. Der Sitz der Gesellschaft dürfte von Linz nach Wien verlegt werden.

Società anonima „Star Oil", Genova.

Die Società anonima „Star Oil" in Genua hat kürzlich ihr Eigenkapital auf 500.000 Lire erhöht. Zwecks weiterer Erhöhung des Kapitals auf 750.000 Lire soll ein Beschluß des Verwaltungsrates in nächster Zeit herbeigeführt werden. Als leitender Direktor des Unternehmens fungiert Herr Giovanni Weingartner. Dem Verwaltungsrat gehören an: Amadeo Ryser, Francesco Canavari und Maurizio Dotta.

Società Petrolea, Roma.

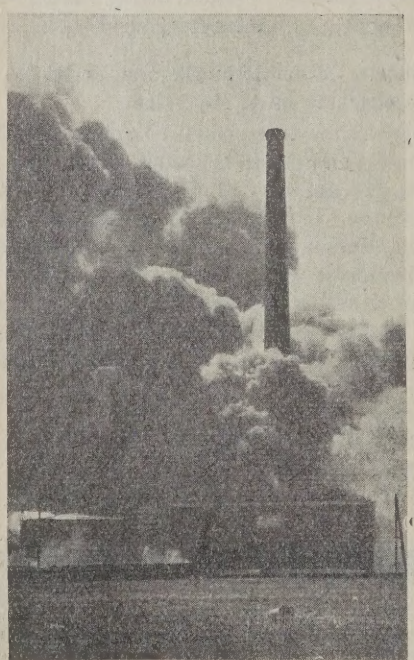
Die Aktiengesellschaft „Petrolea", die vor kurzem ihren Sitz von Mailand nach Rom verlegt hat, hat die ministerielle Bewilligung zur Vergrößerung des Gesellschaftskapitals von 5 auf 25 Millionen Lire erhalten. Diese finanzielle Transaktion soll zur Finanzierung des von der Gesellschaft in Aussicht genommenen Arbeiten dienen, und zwar besteht die Absicht, Mineralölläger in Vada-Savona, und in Mestre-Venezia, zu errichten. Aus diesem Grunde hat bereits die Generalversammlung der Gesellschaft vom 15. Oktober 1929 eine erstmalige Kapitalserhöhung von 5 auf 15 Millionen beschlossen und gleichzeitig die Ausgabe von 10.000 neuen Aktien im Nennwerte von Lire 1000,— veranlaßt. Die weitere Erhöhung des Aktienkapitals erwies sich als notwendig, weil die bei dem Bau der geplanten Tankanlagen notwendigen Metallkonstruktionen sich als kostspieliger erwiesen, als ursprünglich angenommen. Leitender Direktor des genannten Unternehmens ist Gregorio Ackermann. Dem Verwaltungsrat gehören an: Advokat Eugenio Morandi, Advokat Guido Cassanelli, Alfredo Tani, Davide Debogan und Ernesto Tani.

Società Anonima Industrie Carburanti Asfalto (S. A. I. C. A.), Roma.

Kürzlich erfolgte die Konstituierung einer Gesellschaft unter obigem Namen mit dem Sitz in Rom, deren Tätigkeitsgebiet in der Ausbeutung von Asphalt- und sonstigen bituminösen Lagerstätten besteht. Das Gesellschaftskapital beträgt 20.000 Lire und wurden die Gründeranteile von den Herren Dr. Nicola Hancini, Giovanni De Gasperis, cav. Achille Pisanti, Oberst Ciro Cicetotti, Dr. Lucio Di Ponzio, Donato Marinucci, Teodino De Gasperis; cav. uff. Arturo Amadei und Ercole Pietricola übernommen.

Gotthard Allweiler Pumpenfabrik A.-G., Radolfzell.

Diese mit RM 2,4 Mill. Aktienkapital arbeitende Gesellschaft erzielte 1928/29 (30. September) nach RM 176.277 (117.458) Abschreibungen einen Reingewinn von RM 363.413 (257.857), aus dem 8 (7)% Dividende verteilt werden.



Erdölbrände

Dieser ungeheure Erdölbrand, einer der unzähligen in den letzten 10 Jahren durch „Foamite Firefoam" gelöschten, wurde in weniger als 90 Sekunden erstickt. Foamite Firefoam, der in seiner Wirkung einzig dastehende feuerlöschende Schaum, kann nach einem ortsfesten Zweiflüssigkeiten-System, mittels Generatoren, zur ununterbrochenen Schaumerzeugung mit fertiggemischtem Trockenpulver in einem Wasserstrom oder in fahrbaren Anlagen angewendet werden. Teilen Sie uns Näheres über die in Ihrem Betriebe zu lösenden Probleme des Feuerschutzes mit, damit wir Ihnen unverbindlich unsere sachgemäßen Vorschläge machen können.

FOAMITE FIREFOAM LTD.
55/57, Gt. Marlborough Street
LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Foamite Firefoam

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 5:

Darstellung des Edeleanu-Verfahrens.
Von Dr. J. Rosenberg, Berlin.
Die Versicherung von Mineralölprodukten auf der Donau.
Von Direktor Alois Zimmermann, Wien.
Chronik der Erdölwirtschaft und Erdölpolitik.
Von Dr. Wilhelm Mautner, Amsterdam.
Über das synthetische Benzin aus Wassergas.
Referat nach H. Tropsch, Prag und H. Koch, Mülheim a. d. Ruhr.
Über die Untersuchung des Insektenvertilgungsmittels „Flit“.
Von E. Pannewitz, Berlin (Tegel).
Sprechsaal.
Wissenschaftliche Nachrichten.
Personales.
Situationsbericht.
Produktion.
Rumänien. — Polen. — Rußland.
Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich.
Die Marktlage für Mineralölprodukte im Januar 1930.
Bücherschau.
Geschäftliche Nachrichten.

Darstellung des Edeleanu-Verfahrens*)

Von Dr. J. Rosenberg, Berlin.

Sämtliche Fraktionen des Erdöles, Benzin, Leuchtöl, Schmieröl usw., enthalten neben den wertvollen Bestandteilen, welche die Verwendung dieser Fraktionen bedingen, in wechselnden Mengen Nebenprodukte, die durch eine Reinigung, den Raffinationsprozeß, beseitigt werden müssen. Diese Reinigung erfolgte bislang durch eine Behandlung der einzelnen Fraktionen mit Schwefelsäure, in manchen Fällen mit rauchender Schwefelsäure, durch welche die zu entfernenden Bestandteile teils zerstört, teils in sehr unangenehme, lästige und nicht verwertbare Abfallprodukte übergeführt wurden. Bei einzelnen Erdöldestillaten bestimmter Herkunft bedingt die Menge der durch den Reinigungsprozeß zu beseitigenden Produkte so hohe Raffinationskosten, daß dadurch die Verwendung der Destillate unmöglich gemacht wird. Solche Destillate wurden dann in ihrer Gesamtheit, nachdem sie vom Benzin befreit waren, hauptsächlich als Heizöle verwendet. Die Raffinationskosten erreichen deshalb eine solche Höhe, weil einerseits große Mengen Raffinationsmittel — Schwefelsäure — erforderlich sind und anderseits ein wesentlicher Anteil des Ausgangsmaterials durch diese Raffinationsmittel zerstört wird.

In dieser Beziehung hat Wandel geschaffen das von Herrn Dr. Edeleanu erfundene und nach ihm benannte Edeleanuverfahren, welches sich zur Aufgabe stellte, die aus den einzelnen Fraktionen des Erdöles zu entfernenden Produkte durch ein Lösungsmittel von den wertvollen Produkten zu trennen. Die Anforderungen, die man an ein Lösungsmittel stellen muß, welches dieser Aufgabe gerecht werden sollte, bestehen darin,

1. daß die Selektivität in dem Lösungsvermögen gegenüber den einzelnen Bestandteilen des Ausgangsmaterials eine möglichst weitgehende ist,

2. daß es sich von den behandelten Kohlenwasserstoffen leicht trennen lasse, damit es vollständig wiedergewonnen werden könne,

3. daß es überall billig und in beliebiger Menge beschafft werden könne.

Diesen Anforderungen entspricht kein Lösungsmittel in gleichem Maße wie die verflüssigte schweflige Säure. Sie löst die aromatischen, ungesättigten und zyklischen Kohlenwasserstoffe sehr leicht auf, während sie die gesättigten aliphatischen ungelöst läßt. Dieses selektive Lösungsvermögen der SO_2 entspricht namentlich bei tiefen Temperaturen sehr weitgehenden Anforderungen. Bei etwa -10^0 bleiben die gesättigten, aliphatischen Kohlenwasserstoffe nahezu ungelöst in der schwefligen Säure, während die aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffe sich bei dieser Temperatur noch sehr gut lösen. Die SO_2 hat einen außerordentlich niedrigen Siedepunkt, sie ist bekanntlich bei Atmosphärendruck schon bei -9^0 gasförmig und kann daher von den einzelnen Anteilen der behandelten Erdölfraktionen sehr leicht getrennt werden. Mir ist ferner kein Lösungsmittel bekannt, das man sich billiger und leichter als die verflüssigte schweflige Säure beschaffen könnte. Man kann sie im eigenen Betriebe zu einem Preise von acht Mark je 100 kg herstellen. Mit der Feststellung der Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeit der verflüssigten schwefligen Säure in den gekennzeichneten Richtungen war die Grund-

*) Vortrag, gehalten anläßlich einer Besichtigung der Edeleanu-Anlagen der Mineralölwerke Rhenania-Ossag-A. G. in Hamburg-Grasbrock.

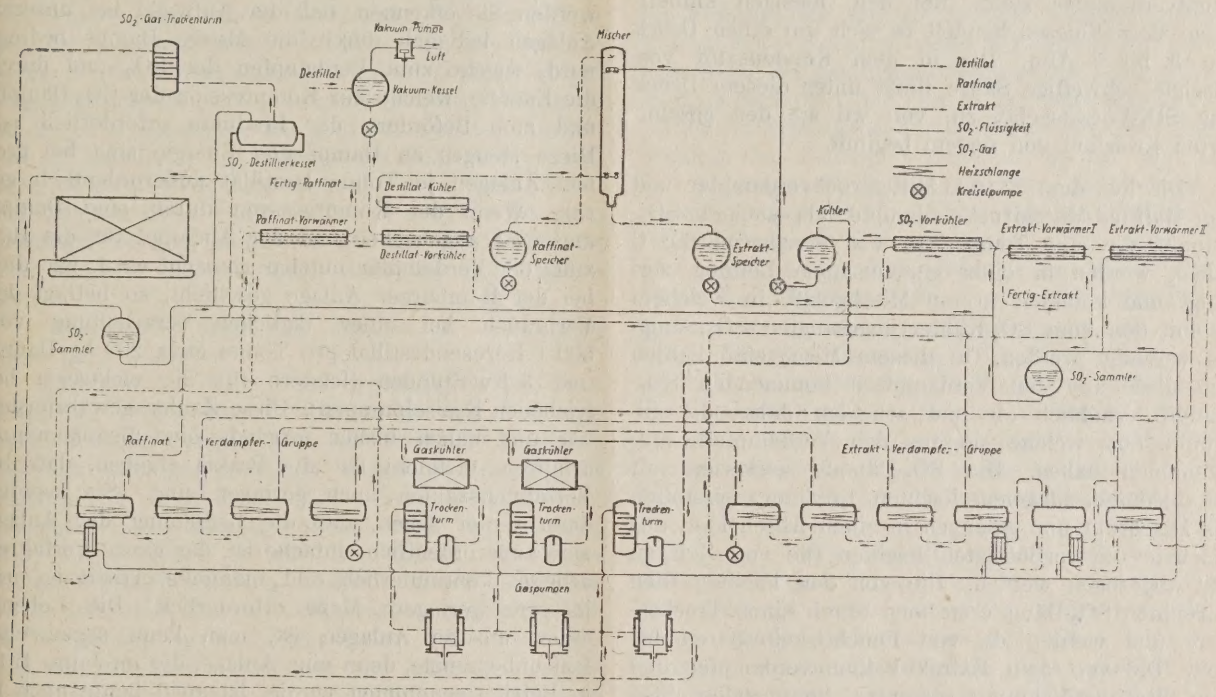
lage für das Edeleanuverfahren gegeben und, nachdem sich durch eine kleine Versuchsapparatur im Laboratorium die Durchführbarkeit des Verfahrens gezeigt hat, konnte man an die Aufgabe herantreten, das Verfahren betriebsreif zu machen. Diese war aber nicht leicht. Die Natur des angewandten Lösungsmittels, das bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas ist, bedingt, daß man in einer geschlossenen Apparatur unter Druck und bei möglichst niedriger Temperatur arbeiten muß. Die letztere Bedingung ist auch dadurch gegeben, daß das selektive Lösungsvermögen der verflüssigten schwefligen Säure sich bei tiefer Temperatur am günstigsten auswirkt. Die für die Durchführung des Verfahrens erforderliche Kälte wird durch Entspannung der unter Druck stehenden verflüssigten schwefligen Säure an einer bestimmten Stelle der Apparatur und durch Absaugen der so entspannten und dabei sich bildenden Dämpfe der schwefligen Säure erzeugt. Die in den abziehenden SO_2-Dämpfen liegende Kälte geht nicht verloren, sie wird vielmehr an geeigneter Stelle ausgenützt. Eine weitere Schwierigkeit bei der Durchführung unseres Verfahrens bestand darin, daß bekanntlich schweflige Säure in Gegenwart von Wasser sehr leicht alle Metalle angreift, die für den Bau der hier in Betracht kommenden Anlage verwendet werden können. Wir sind auch dieser Schwierigkeit Herr geworden, indem wir die mit dem zu behandelnden Öl unvermeidlich in die Apparatur gelangende Feuchtigkeit in dem Stadium abfangen, in welchem sie nach dem Abtreiben der Hauptmenge der SO_2 mit dieser verdampft. Dementsprechend werden Sie an einzelnen Stellen der Anlage Trockentürme finden, durch welche die aus bestimmten Verdampfgefäßen entweichenden SO_2-Dämpfe getrocknet werden. Dadurch ist es gelungen, die Gefahr der Korrosionen so gründlich zu beseitigen, daß unsere Anlagen auch nach einem fünfzehnjährigen Betriebe noch unverändert weiterarbeiten können. Auch andere Mittel haben wir uns dienstbar gemacht, um der Korrosionsgefahr vorzubeugen, z. B. Umdestillation eines Teiles der im Betriebe umlaufenden verflüssigten schwefligen Säure.

Lassen Sie mich an Hand eines Schemas die Arbeitsweise einer Anlage im Beharrungszustande beschreiben.

Nachdem das zu verarbeitende Öl zwecks möglichst weitgehender Befreiung von anhaftender Feuchtigkeit Trockenfilter passiert hat und in einem Vakuumbehälter von inerten Gasen befreit wurde, wird es durch einen Vorkühler geleitet, in welchem das Öl mit dem aus dem Mischer ablaufenden kalten Raffinat in Wärmeaustausch tritt. Mit einer Temperatur von etwa 0 bis 5° C tritt das Öl in einen weiteren Kühler ein, in welchem es mittels verdampfender schwefliger Säure auf die Temperatur von etwa — 10° abgekühlt, mit welcher es dann vermittels einer Pumpe in den Mischer eingeführt wird. Die zur Behandlung des Öles erforderliche flüssige schweflige Säure wird dem SO_2-Sammelbehälter entnommen, in welchem die SO_2 unter einem Druck von 3 bis 4 Atm. steht. Unter diesem fließt die schweflige Säure in einen Vorkühler, wo sie durch das vom unteren Teile des Mischers abziehende Extraktgemisch vorgekühlt wird. Hiebei kühlt sich die SO_2 bis auf etwa 0 bis 2° C ab und gelangt dann in den SO_2-Kühler, wo sie entspannt wird und in welchem durch ständiges Absaugen von Schwefligsäuredämpfen ein Unterdruck aufrechterhalten wird, wodurch sich die SO_2-Flüssigkeit bis auf die gewünschte Temperatur z. B. — 10 bis 12° abkühlt. Die entstandenen SO_2-Dämpfe ziehen durch eine Leitung ab, auf deren Rolle ich dann noch später zurückkomme. Von dem SO_2-Kühler wird die kalte schweflige Säure mittels einer Pumpe dem Mischer zugeführt. In dem Mischer bewegt sich das eingeführte Öl von unten nach oben und die schweflige Säure von oben nach unten. Die beiden Flüssigkeiten durchdringen sich; das aufsteigende Öl sättigt sich zunächst mit schwefliger Säure, auf seinem weiteren Weg nach oben tritt Scheidung der aliphatischen Kohlenwasserstoffe von den ungesättigten Kohlenwasserstoffen ein, die sich in der SO_2 lösen, während die aliphatischen ungelöst nach oben steigen. Dadurch, daß sich das Öl nach oben bewegt, begegnen die aliphatischen Kohlenwasserstoffe in dem oberen Teile des Mischers reiner schwefliger Säure, welche noch die letzten schweren Bestandteile aus dem Öl auswäscht. Der Waschvorgang ist hiernach ein von unten nach oben fortschreitender und wird kontinuierlich ausgeübt. Durch die Verschiedenheit der spezifischen Gewichte der beiden Medien wird die Durchdringung und die Trennung begünstigt. Die Ausgestaltung des Mischers ist, je nach dem zu behandelnden Öl, eine verschiedene. Bei leichten Kohlenwasserstoffen genügt die gegenseitige Durchdringung ohne Vermittelung irgend welcher mechanischer Hilfsmittel, um die Trennung der verschiedenen Bestandteile der Kohlenwasserstoffe herbeizuführen. Handelt es sich um schwerere Öle, so sind zwecks Herbeiführung einer intensiveren Berührung mechanische Hilfsmittel empfehlenswert. Als solche können entweder die Füllungen des Mischers mit irgend einem Füllmaterial dienen, oder es wird in dem Mischer ein gut wirkender Rührer untergebracht. Bei ganz schweren Ölen hat sich das sogenannte Gegenstromverfahren als empfehlenswert erwiesen, bei welchem das zu behandelnde Öl zunächst mittels einer aus vorhergehenden Operationen herrührenden Lösung von aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen in verflüssigter schwefliger Säure — Extraktlösung — behandelt wird, welche zum Beispiel schon dreimal benutzt wurde, worauf dann eine zweite und dritte Behandlung mit Extraktlösung erfolgt, die schon zweimal und einmal zur Behandlung von Ölen gedient haben, bis dann zum Schluß eine Behandlung mit reiner flüssiger schwefliger Säure erfolgt. Bei der heutigen Demonstration werden Sie die Behandlung des Öles in einem Mischer, der gefüllt ist mit Raschigringen, sehen.

Wir bezeichnen die aus dem Mischer oben austretenden aliphatischen Kohlenwasserstoffe, welche mit etwa 12 bis 15% SO_2 gemischt sind, als Raf-

finatlösung — oder kurz Raffinat — und das in der schwefligen Säure gelöste Gemisch der aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffe und der anderen Verunreinigungen der Destillate als Extraktlösung oder kurz als Extrakt. Sowohl das Raffinat wie der Extrakt laufen aus dem Mischer in Behälter ein, die als Extrakt- und Raffinat-Speicher bezeichnet werden. Die kalte Extraktlösung fließt kontinuierlich einer Pumpe zu, welche sie durch eine Leitung dem schon früher erwähnten Vorkühler zuführt, wo die kalte Extraktlösung der aus dem Vorratsbehälter unter Druck ablaufenden schwefligen Säure begegnet und mit ihr die Kälte austauscht. Die Extraktlösung, die jetzt eine Temperatur von etwa 12 bis 15° hat, kommt nunmehr in einen



Schema einer Edeleanu-Raffinationsanlage.

zweiten Wärmeaustauscher, den wir als Vorwärmer bezeichnen und in welchem die in dem fertigen Extrakt vorhandene Wärme wiedergewonnen wird, und tritt hiernach in die Verdampfvorrichtung ein, die aus einer Reihe von Verdampfern besteht, in welchen die vollständige Trennung der SO_2 von den in ihr gelösten Kohlenwasserstoffen erfolgt. In der zu demonstrierenden Anlage erfolgt diese Verdampfung der SO_2 in vielen Stufen. In dem ersten Verdampfer wird das Extraktgemisch durch den Abdampf der Betriebsmaschine auf etwa 60° erwärmt, die abziehenden SO_2-Dämpfe, welche unter einem Druck von etwa 12 Atm. stehen, werden zur Heizung des folgenden Verdampfers verwendet, wobei sich diese verflüssigen und durch die dabei frei werdende Wärme die Verdampfung einer weiteren Menge SO_2 bewirken. Das hiebei gebildete Kondensat wird einem Sammelgefäß zugeführt. Die Extraktlösung tritt auf dem Wege vom ersten zum zweiten Verdampfer durch ein Drosselventil, wobei sie von etwa 12 auf etwa 9 Atmosphären entspannt und um rund 10° C abgekühlt wird. Durch diese Abkühlung wird die Übertragung der Kondensationswärme der SO_2-Dämpfe auf die Lösung, aus der sie entstanden sind, möglich. Die in dem zweiten Verdampfer frei werdenden SO_2-Dämpfe werden in analoger Weise zur Beheizung des dritten Verdampfers verwendet, dessen Dampfraum mit dem Kondensator in Verbindung steht. Wir nennen diesen Verdampfer den Hauptextraktverdampfer; von diesem fließt der Extrakt, der bis auf 4 bis 5% von SO_2 befreit ist, in den Mitteldruckextraktverdampfer, in welchem das Austreiben der SO_2 durch das Zusammenwirken von Wärme und Absaugen erfolgt. Unter dem parallelen Einfluß dieser beiden Bedingungen erfolgt die weitere Verdampfung der SO_2 bis auf etwa 0,6%. Aus diesen Mitteldruckverdampfern fließt der Extrakt in ein drittes, eventuell viertes Verdampfergefäß, in welchem ein hohes Vakuum aufrechterhalten wird. In diesen wird die SO_2 bis auf Spuren von etwa 0,02 bis 0,04%, je nach Bedarf, ausgetrieben.

Ganz ähnlich ist der Weg, den das Raffinat zurücklegt. Es fließt aus dem oberen Teil des Mischers durch den bereits erwähnten Vorkühler in den Vorwärmer. In dem Vorkühler gelangt das kalte Raffinatgemisch in Wärmeaustausch mit den zu behandelnden Ölen und erwärmt sich dabei auf etwa 10 bis 15°. Von hier kommt es in den Vorwärmer, wo es in Wärmeaustausch gelangt mit dem aus dem letzten Raffinatverdampfer abziehenden, von der Schwefligsäure befreiten Raffinat. Hier erfolgt die Verdampfung in drei Stufen, in dem Raffinathauptverdampfer, in dem Raffinatmitteldruckverdampfer und in dem Vakuumverdampfer. Im Hauptverdampfer wird die Verdampfung lediglich durch Wärmezufuhr

unter Kondensatordruck bewirkt, in dem Mitteldruckverdampfer durch Wärmezufuhr und Absaugen, während die Beseitigung der letzten Spuren der schwefligen Säure in Vakuumverdampfern durch Aufrechterhaltung eines sehr hohen Vakuums bewerkstelligt wird.

Lassen Sie uns nun den Weg verfolgen, welchen die schweflige Säure, die aus diesen Verdampfern ausgetrieben wird, zurücklegt. Die aus den Hauptverdampfern entweichende SO_2 steht infolge der Temperatur in diesem Gefäße unter einem gewissen Druck und gelangt unter diesem Druck in den Kondensator, wo sie durch rieselndes Wasser verflüssigt wird. Durch diese Kühlflüssigkeit wird letzten Endes der Druck bestimmt, unter welchem der Hauptverdampfer steht. Bei den hiesigen klimatischen Verhältnissen handelt es sich um einen Druck von 3 bis 5 Atm. Die in dem Kondensator verflüssigte schweflige Säure fließt unter diesem Druck dem SO_2-Vorratsgefäß zu, von wo sie den geschilderten Kreislauf von neuem beginnt.

Die aus dem Extrakt-Mitteldruckverdampfer und dem Raffinat-Mitteldruckverdampfer abgesaugten SO_2-Dämpfe, die eine Temperatur von annähernd 60° C haben, werden in einer gemeinsamen Leitung vereinigt und kommen in ein Mischgefäß, in welchem sie mit den vom SO_2-Kühler abgesaugten SO_2-Dämpfen vereinigt werden. In diesem Mischgefäß kühlen sich diese aus den Verdampfern kommenden SO_2-Dämpfe erheblich ab und scheiden dabei die Öldämpfe aus, welche sie aus den Verdampfern mitgenommen haben. Die SO_2-Dämpfe verlassen mit den niedergeschlagenen leichten Kohlenwasserstoffen das Mischrohr und gelangen in einen Abscheider, aus welchem die verflüssigten leichten Öle von Zeit zu Zeit abgezogen werden. Die von den leichten Ölen getrennten SO_2-Dämpfe strömen durch einen Trockenturm und werden da von Feuchtigkeitsspuren befreit. Die von dem Extrakt-Vakuumverdampfer und vom Raffinat-Vakuumverdampfer kommenden SO_2-Dämpfe vereinigen sich in einem SO_2-Gas-Tiefkühler, welcher mittels bei tiefer Temperatur — 10 bis — 12° verdampfender schwefliger Säure gekühlt wird und wobei leichte Kohlenwasserstoffe mit niedrigliegenden Siedepunkten, die bei der Verdampfung der SO_2 abdestillierten, kondensiert werden. Die verflüssigten leichten Ölanteile gehen mit dem SO_2-Gasstrom in einen Abscheider, wo die Trennung von den Ölanteilen erfolgt, die SO_2-Gase passieren hierauf einen Trockenturm, um von Spuren von Feuchtigkeit befreit zu werden. Eine Vakuumpumpe saugt nun diese Schwefligsäure-Dämpfe unter hohem Vakuum an und drückt sie auf den Druck, den diejenigen SO_2-Dämpfe haben, welche aus den Mitteldruckverdampfern kommen. Die vereinigten SO_2-Dämpfe werden mittels einer SO_2-Gaspumpe angesaugt und auf den Kondensatordruck komprimiert, um in diesem wieder durch das Kühlwasser verdichtet zu werden. Die Konstruktion der einzelnen Verdampfer und anderen Apparate soll Ihnen bei dem Rundgang des näheren erläutert werden. Ich habe lediglich beabsichtigt, Ihnen die Grundrisse für die Durchführung des Verfahrens zu schildern.

Aus dem Gesagten dürften Sie ersehen haben, daß die aus dem Kreislauf des Prozesses abfließenden gereinigten Kohlenwasserstoffe mit ungefähr der Temperatur abgeführt werden, mit welcher das Öl in die Anlage gelangt, und daß die in dem Kreislauf des Prozesses erzeugte Kälte und angewandte Wärme durch Gegenstromapparate vollständig ausgenützt werden. Da ein Verlust an Materialien bei unserem Verfahren nicht entstehen kann, — es wird das zu verarbeitende Öl ohne Verlust lediglich in zwei Teile zerlegt — und die schweflige Säure vollständig wiedergewonnen, — es geht nur die ganz geringe unwesentliche Menge verloren, welche in dem abziehenden Raffinat und Extrakt verbleibt —, so werden Sie erkennen, daß der Aufwand bei unseren Anlagen lediglich durch die Menge Dampf bedingt wird, welche zum Verdampfen der SO_2 und durch die Energie, welche zur Kompression der SO_2-Dämpfe und zum Befördern der Produkte erforderlich ist. Diese Mengen an Dampf und Energie sind bei großen Anlagen je Tonne Destillat außerordentlich gering. Wenn die Kompressoren durch eine Dampfmaschine angetrieben und der Abdampf für die Heizung der Verdampfer nutzbar gemacht wird, wie dies bei der Hamburger Anlage geschieht, so beträgt der Verbrauch bei einer täglichen Verarbeitung von 500 t Kerosendestillat pro Tonne etwa 200 kg Dampf und 3 Kw-Stunden (letztere für die elektrisch betriebenen Kreiselpumpen). Diese Zahlen gewährleisten wir und haben bisher nirgends eine Beanstandung erfahren, vielmehr hat die Praxis ergeben, daß die Verbrauchszahlen noch geringer sind. Sie werden dann ferner sehen, daß die Bedienung der Anlage eine außerordentlich einfache ist, das ganze Verfahren arbeitet kontinuierlich und manuelle Arbeit ist nur in ganz geringem Maße erforderlich. Die Lebensdauer unserer Anlagen ist, man kann sagen eine fast unbegrenzte, denn eine Anlage, die im Jahre 1913 in Betrieb genommen wurde, ist auch heute noch in unausgesetztem Dauerbetriebe, ohne daß sich die Notwendigkeit eines Ersatzes irgend welcher nennenswerter Teile ergeben hätte. Diese Ergebnisse sind durch ein enges Zusammenarbeiten von Wissenschaft und Technik erzielt worden, wobei der technische Teil ebenfalls unter unserer Mitwirkung von den Firmen A. Borsig, Berlin-Tegel, und N. V. Comprimo, Amsterdam, gelöst wurde.

Es sind bisher von uns Anlagen geliefert worden, die sowohl für die Raffination von Benzin, Leuchtöl und Schmieröl dienen. Die gelieferten und im Bau befindlichen Anlagen haben eine Gesamtkapazität von täglich etwa 8000 t. Wenn Sie berücksichtigen, daß wir diese Leistung erzielten, obwohl wir erst in der Nachkriegszeit — nach Wiederkehr normaler wirtschaftlicher Verhältnisse und der Beziehungen zum Auslande — unsere Werbetätigkeit wieder aufnehmen konnten, so werden Sie zugeben, daß hierin eine beträchtliche Leistung zu erblicken ist. Allein die Lieferungen, die durch unsere Arbeiten der deutschen Industrie für Edeleanu-An-

lagen zugeführt wurden, dürften bereits annähernd 25 Millionen Reichsmark betragen, und es bestehen berechtigte Aussichten, daß diese Summe sich in der nächsten Zeit noch wesentlich erhöhen wird.

Wir glauben, daß die Einführung unseres Verfahrens ein Wendepunkt für die Erdölindustrie bedeutet. Das alte, allgemein bisher benützte, auf Empirie beruhende Schwefelsäure-Raffinationsverfahren wird durch ein nach wissenschaftlicher Methodik ausgestaltetes, rationelles Verfahren allmählich verdrängt, welches modernen Anforderungen nicht nur in wirtschaftlicher Beziehung entspricht, sondern auch den ethischen Bestrebungen gerecht wird, keinen nützlichen Rohstoff zu zerstören. Unser Verfahren ist ein Veredelungsverfahren im wahrsten Sinne des Wortes, denn letzten Endes ist nicht nur das bei unserem Verfahren entstehende Raffinat gegenüber dem Ausgangsmaterial ein veredeltes Produkt, vielmehr ist es auch gelungen, den Extrakt, welcher die bisher als Abfallprodukte angesehenen Verbindungen enthält, wertvollen industriellen Zwecken zuzuführen, bei welchen diese Stoffe teilweise sogar höher eingeschätzt werden, nicht nur als das Ausgangsmaterial, sondern vielleicht auch noch als das Raffinat selbst.

Lassen Sie mich das Gesagte an einem Beispiel kurz erläutern.

Der Extrakt enthält die ungesättigten und aromatischen Verbindungen. Nehmen wir als Ausgangsmaterial zum Beispiel ein kalifornisches Leuchtöldestillat. Man bekommt bei dessen Raffination mit verflüssigter schwefliger Säure rund 22% Extrakt; redestilliert man diesen, so kann man die bis etwa 225° übergehenden Anteile als Zusatz zu einem Motorbrennstoff benützen, wodurch dieser klopffester wird und eine höhere Kompression aushält. Hier in Deutschland erreicht man diesen Effekt dadurch, daß den klopfenden Benzinen das käufliche Benzol-Toluol-Gemisch zugesetzt wird. Wir ersetzen also durch gewisse Bestandteile des Erdöles, die bisher als Abfallprodukte angesehen wurden, ein Benzol-Toluol-Gemisch, das im Markte wesentlich höher bewertet wird als Benzin.

Auch bei der Reinigung von Schmierölen hat der abfallende Extrakt in mancher Beziehung sehr wertvolle Eigenschaften, z. B. kann er als tiefstockendes Schmieröl sehr gut verwendet werden, wenn auch das Schmieröl manchen qualitativen Anforderungen nicht ganz entspricht. In neuerer Zeit haben wir unser Verfahren auch noch für einen ganz bestimmten, gewerblich sehr wertvollen Zweck ausgestaltet. Sie alle wissen, daß heute für den Betrieb der Motore ein Brennstoff angestrebt wird, der sehr weitgehenden Kompressionen standhält bzw. bei einer derartigen Kompression nicht das lästige Klopfen zeigt.

Um die in der Natur vorkommenden Benzine oder die durch Kracken erzeugten klopffester zu machen, sind verschiedene Wege vorgeschlagen worden. Ich erinnere namentlich an die Verwendung metallorganischer Verbindungen als Zusatz zum Benzin und in dieser Beziehung namentlich an das Tetraäthylblei — Äthylgas — oder an das Eisenkarbonyl — das Motyl. Mit der Verwendung dieser Verbindungen sind zweifellos gewisse Vorteile betreffs Klopffertigkeit erzielt, die Mittel bedingen aber verschiedene andere Nachteile und sind keinesfalls billig. Nach einem von Dr. Edeleanu erfundenen und uns patentierten Verfahren stellen wir ein klopffestes Benzin dadurch her, daß wir aus der höheren Fraktion des Benzins, aus der Fraktion von etwa 170 bis 225°, vermittels einer Behandlung mit schwefliger Säure die gesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffe ausschalten und die in der schwefligen Säure gelösten ungesättigten Verbindungen mit der niederen Fraktion des Benzins vereinigen. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß das Klopfen des Benzins im wesentlichen durch die in der höheren Fraktion des Benzins vorhandenen gesättigten aliphatischen Verbindungen bedingt wird. Schaltet man diese aus, so bleibt ein klopffestes Benzin zurück, während die gesättigten aliphatischen Verbindungen ein vorzügliches Leuchtöl darstellen. Die Menge dieser ausgeschalteten gesättigten Verbindungen beträgt, auf die Gesamtmenge des Benzins berechnet, etwa 10 bis 15%. Nun wird also die Aufgabe, ein klopffestes Benzin zu gewinnen, nicht durch Zusätze fremder Verbindungen, welche im Verbrennungsmotor immerhin eine Rolle spielen müssen, in vielen Fällen sogar eine lästige, gelöst, sondern auf einem viel einfacheren, man könnte fast sagen auf natürlichem, jedenfalls auf einem rationellen Wege vermerklich, indem wir die Verbindungen ausschalten, welche das Klopfen verursachen und diese einem ebenfalls wirtschaftlichen Verwendungszwecke zuführen. Lassen Sie mich zum Schlusse auf einen weiteren Vorteil unseres Verfahrens hinweisen. Die lästigsten Begleiter der Erdölkohlenwasserstoffe sind die schwefelhaltigen Verbindungen. Diese sind aber in weitaus überwiegender Menge in flüssigem Schwefelanoxyd löslich. Wir bekommen z. B. aus stark schwefelhaltigen Kerosendestillaten in vielen Fällen ein Raffinat, dessen S-Gehalt selbst ohne jede Nachbehandlung die zulässigen Grenzen nicht überschreitet, jedenfalls aber durch ganz einfache Mittel auf ein den Vorschriften entsprechendes Leuchtöl verarbeitet werden kann.

Sie sehen also, daß die Anwendung des Schwefligsäureverfahrens in der Erdölindustrie nach vielen Richtungen hin erfolgen kann. Wir glauben, ein wirklich brauchbares Veredelungsverfahren ausgearbeitet zu haben, und arbeiten weiter an der Verbesserung dieses wertvollen Rohstoffes.

Die Versicherung von Mineralölprodukten auf der Donau.

Von Alois Zimmermann, Vorstand der Transportversicherungsabteilung der „Donau", Allgemeine Versicherungs-A.-G., Wien.

Die Versicherung von Mineralöl-Produkten, welche hauptsächlich von dem rumänischen Petroleum-Hafen Giurgiu auf dem Donauwege per Tankkähne verschifft werden, bereitete in den letzten Jahren den Versicherern schwere Sorge, infolge von Verlusten, welche auf mangelhafte Kenntnis der Verhältnisse in der Donau-Schiffahrt, bzw. in dem Hafen Giurgiu zurückgeführt werden können.

Die Donau kann in navigatorischer Hinsicht nicht so gewertet werden, wie z. B. der Rhein und die Elbe, da seit dem Weltkriege die Fahrtstraße auf der Donau nur mehr mangelhaft reguliert wurde und daher Versandungen eingetreten sind, welche die Schiffahrt bei niedrigem Wasserstande sehr erschweren. Eine Folge hievon ist, daß die schwer beladenen und tiefgehenden Tankkähne oft auf Grund geraten oder auch stranden. Hiezu kommen im Winter zahlreiche Eisschäden an den Tankkähnen, die in der Regel in nicht genügend geschützten Winterhäfen überwintern müssen.

Diesen schwierigen Verhältnissen wird seitens der Versicherer nicht immer voll Rechnung getragen, indem für die Versicherung von Tankkahn-Ladungen auf der Donau die gleichen Prämien und Bedingungen gewährt werden, wie für analoge Transporte auf dem Rhein oder der Elbe, auf welchen Flüssen die Verhältnisse in navigatorischer Hinsicht und bezüglich der Qualität der Tankkähne wesentlich besser eingeschätzt werden müssen.

Die Unterschätzung der mit den Tankkahn-Transporten auf der Donau verbundenen Gefahren hat zur Folge, daß die Versicherung solcher Transporte, auch wenn dieselbe nur zu den Bedingungen der Flußpolizze, das heißt unter Ausschluß von Leckage und/oder Gewichtsverlust geleistet wird, regelmäßig Verluste bringt, weil die Prämien und Franchisen nicht ausreichen, um die auftretenden Schäden infolge Grundstoß oder Eis zu bezahlen. Es ist auch nicht möglich, Reserven für Katastrophen-Schäden zu bilden, mit welchen bei der Eigenart des Risikos gleichfalls gerechnet werden muß.

Während vor dem Kriege Mineralöl-Transporte von Giurgiu donauaufwärts im allgemeinen nur auf Grund der Bedingungen der Fluß-Polizze versichert waren, wurden nach dem Kriege diese Transporte vorwiegend unter Einschluß von Leckage und/oder Gewichtsverlusten gedeckt, für welche Gefahren zunächst ausreichende Prämien und Franchisen von den Versicherern berechnet wurden. Der bald darauf einsetzende Wettbewerb veranlaßte die österreichischen Versicherer einen Petroleum-Tank-Pool zu gründen, dessen Prämien und Bedingungen die in der Folge rekapituliert werden, auch von den übrigen Versicherern, welche in Rumänien und in den österreichisch-ungarischen Nachfolgestaaten arbeiten, wohlwollend respektiert wurden.

Wie jede segensreiche Institution in der Transport-Versicherung, konnte sich dieser Pool nicht sehr lange behaupten, da hauptsächlich deutsche und englische Versicherer die Prämien und Bedingungen des Pools unterboten, worauf derselbe seine Tätigkeit zwangsläufig einstellen mußte. Der nunmehr einsetzende Konkurrenzkampf zwischen den an der Donau beheimateten und fremden Versicherern führte allmählich zu einer vollkommenen Deroute in diesem Geschäfte und brachte namentlich den fremden Versicherern, welche vor allem auf die notwendigen technischen Kontrollmaßnahmen an den Verlade- und Bestimmungshäfen verzichtet haben, schwere Verluste, die allerdings zur Folge hatten, daß sich zahlreiche Versicherer nach und nach von diesem Geschäfte zurückgezogen haben.

Da, wie bereits erwähnt, die Prämien und Franchisen nur infolge unrichtiger Beurteilung des zu tragenden Risikos unterboten wurden, soll nachstehend der Versuch unternommen werden, die mit den Transporten von Mineralöl-Produkten auf der Donau verbundenen Gefahren in ein richtiges Licht zu stellen.

Die Mineralöl-Produkte, und zwar Petroleum, Benzin und Paccura (Rohöl-Rückstände), werden von den im Erdölgebiete von Ploesti liegenden Raffinerien hauptsächlich mittels Bahn-Kesselwagen und teilweise durch Rohrleitungen nach Giurgiu zugeführt. Die Abwiegung der Kesselwagen wird in der Regel in der Raffinerie-Stadion durchgeführt, kann aber auch auf der öffentlichen Brückenwage in Giurgiu erfolgen und hiebei durch Organe der Versicherten oder Versicherer kontrolliert werden. Die rumänischen Verkäufer lehnen jedoch aus leicht verständlichen Gründen die kontrollierbare Abwiegung in Giurgiu ab und ziehen die Raffinerie-Abwiegung vor.

Die Kaufverträge für Mineralölprodukte werden „fob" Giurgiu geschlossen, doch erscheint in den Fakturen nicht das tatsächlich in die Tankkähne eingeladene und nachgewiesene Quantum, sondern in der Regel nur das Raffinerie-Abgangsgewicht, welches von der rumänischen Zollbehörde ohne weitere Kontrolle im Zollmanifest bestätigt wird und auch als Basis für die Frachtberechnung in den Ladescheinen für die Tankkähne dient. Da, abgesehen von unrichtigen Gewichtsfeststellungen in den Raffinerien, während des Transportes in den Kesselwagen von der Raffinerie nach Giurgiu und während der Ladungsmanipulation dortselbst, natürliche Gewichtsververluste entstehen, ist das tatsächlich in die Tankkähne eingeladene Gewicht regelmäßig niedriger als das in den rumänischen Zollmanifesten bzw. in den Ladescheinen erscheinende Gewicht, was aber die Käufer nicht hindert, das nicht mehr zutreffende Gewicht trotz der „fob"-Vereinbarung als Abgangs- oder Fakturengewicht anzuerkennen und zu bezahlen.

Die Abwiegung auf der durch zwei Jahre nicht funktionierenden, jetzt aber neu in Dienst gestellten Brückenwaage in Giurgiu wird von den rumänischen Verkäufern wegen der Kontrollmöglichkeit unter allen möglichen Vorwänden abgelehnt, und nicht alle Käufer sind wegen der Monopolstellung der rumänischen Verkäufer in der Lage, auf der Abwiegung in Giurgiu zu bestehen.

Die für den Transport der Mineralöl-Produkte verwendeten Tankkähne sind teils zu diesem Zwecke gebaut (Original-Tankkähne), teils von Getreidekähnen in Tankkähne umgebaut worden (adaptierte Tankkähne). Die einzelnen Tankkähne sind amtlich geeicht, so daß die Reedereien der Tankkähne in der Lage sind, das in die einzelnen Kammern eingeschlauchte Quantum nach Volumen und Gewicht zu bestimmen. Die Gewichtsfeststellung durch die Reedereien ist einfach und annäherungsweise verläßlich, wird jedoch von den Verladern und auch von den Versicherten, welche stets auf Seite der Verkäufer und gegen die Versicherer sind, gleichfalls nicht gerne anerkannt.

Nach den rumänischen Gesetzen darf Rohöl nicht ausgeführt werden, anderseits dürfen Raffinade-Produkte in die Donau-Ufer-Staaten nicht zollfrei eingeführt werden, welche Bestimmungen zur Ausfuhr bzw. Einfuhr des sogenannten Kunstöls geführt haben, das nichts anderes als ein künstliches Gemisch von Petroleum, Benzin und Paccura darstellt, welches von den Raffinerien in Österreich und Ungarn bezogen und neu raffiniert wird. Bei dem in den Tankkähnen durchgeführten Mischprozessen entstehen regelmäßig ziemlich bedeutende Verdunstungsverluste.

Die von den rumänischen Raffinerien durch Röhrenleitungen nach Giurgiu geführten Mineralölprodukte — es soll nur Benzin in Betracht kommen — werden angeblich in Giurgiu über eine automatische Waage geleitet, doch muß diese Gewichtsfeststellung als sehr unverläßlich bezeichnet werden.

In Giurgiu befinden sich keine Landreservoire, so daß alle dortselbst zur Verladung gelangenden Mineralölprodukte aus dem Erdölgebiete durch Bahn-Kesselwagen oder durch Rohrleitungen zugeführt werden.

In den Bestimmungshäfen werden die Mineralölprodukte entweder in Bahn-Kesselwagen oder in Landreservoire entlöscht, worauf die Abwiegung der Kesselwagen nach Tara und Brutto vorgenommen bzw. das in die Landreservoire direkt gepumpte Quantum gemessen wird. Die Abwiegungen und Messungen in den Landreservoiren sind im Hinblicke darauf, daß die ausgeladenen Mengen von den Zollbehörden strenge kontrolliert werden und überdies von den Versicherern nachgeprüft werden können, ziemlich genau. Es darf jedoch nicht außer acht gelassen werden, daß bei Löschmanipulationen ebenfalls Verluste durch Verdunstung und Rückstände in den Rohrleitungen und Tankkähnen entstehen.

Eine im Vorjahre durchgeführte genaue Statistik von zirka 80 Tankkahnladungen Giurgiu-Wien ergab im normalen Verlauf der Reise folgende Durchschnittsverluste infolge natürlicher Verdunstung und Leckage:

	%
a) Pakura (Rohölrückstände)	0,6
b) Raffiniertes Petroleum	1,4
c) Kunstöl (Ölgemisch)	1,25
d) Schwerbenzin	1,4
e) Mittelbenzin	1,7
f) Leichtbenzin	1,8

Als Basis für die Berechnung der Gewichtsverluste diente die Differenz zwischen dem rumänischen Raffineriegewicht und dem in den Bestimmungshäfen festgestellten Ausladegewicht.

Trotzdem die in Betracht kommende Firma auf eine einwandfreie Gewichtsfeststellung in der rumänischen Raffinerie besonderen Wert gelegt hat, waren die Durchschnittsverluste noch immer ziemlich bedeutend und überschreiten durchwegs die vom ehemaligen österreichischen Tank-Pool vorgesehenen Franchisen, so daß zur Deckung der normalen Gewichtsabgänge ein großer Teil der Prämie herangezogen werden mußte.

Da die rumänischen Raffinerieabwiegungen sowie die Gewichtsfeststellungen der aus den Röhrenleitungen kommenden Mineralölprodukte als vollkommen unverläßlich angesehen werden müssen, sind derartige Gewichte nichts anderes als unkontrollierbare Werte, die niemals als Basis für die Berechnung eines etwa in die Versicherung eingeschlossenen Gewichtsverlustes dienen können.

Auf Grund vorstehender Ausführungen muß allen an der Versicherung von Mineralölprodukten interessierten Versicherern nur dringend nahegelegt werden:

1. Leckage und/oder Gewichtsverlust nur dann einzuschließen, wenn die Abwiegung der Bahnkesselwagen auf der öffentlichen Waage in Giurgiu und unter entsprechender Kontrolle durch Organe der Versicherung durchgeführt werden kann.

2. Keine niedrigeren Prämien und Franchisen, als vom ehemaligen Tank-Pool vorgesehen war, zuzugestehen.

Nur wenn die Prämien, Franchisen und Bedingungen des ehemaligen Tank-Pools eingehalten werden, wird es möglich sein, derartige Geschäfte mit noch befriedigendem Erfolge zu führen.

Prämien und Bedingungen für Petroleum- und Benzintransporte in Originaltanks auf der Donau.

Prämien:

a) Petroleum- und Benzintransporte in Originaltanks zu den reinen Bedingungen der Flußpolizze, also unter Ausschluß von Diebstahl, Manko oder Leckage:

Von rumänischen Donaustationen nach Wien	2‰
Nach anderen Donauplätzen bis Regensburg	2½‰

b) zu den gleichen Bedingungen wie ad a), jedoch einschließlich Diebstahl, Manko und Leckage laut den nachfolgenden Bedingungen:

für Reisen von rumänischen Donauhäfen nach Wien:

	Franchise Die ganze Tankladg. eine Serie	Prämie
1. Gruppe: Rohöl, Petroleum und andere Schweröle	1%	1½%
2. Gruppe: Schwer- und Mittelbenzin	1¼%	1%
3. Gruppe: Leichtbenzin	1½%	1½%

Für Reisen nach Passau oder Regensburg Prämienzuschlag 25% auf obige Sätze.

Finden in mehr als einer Station Ausladungen statt, so erhöhen sich die oben festgesetzten Franchisen um 50%.

Falls die Ausladung in einer Station stattfindet, jedoch um mehr als 24 Stunden unterbrochen wird, erhöhen sich die Franchisen um 25%.

Winterstandsversicherung:

Prämie bei Versicherung nach: a) Reine Flußversicherungsbedingungen:

Bis 14 Tage Dauer	1‰
Über 14 Tage Dauer	2‰

Prämie bei Versicherung nach: b) Einschließlich Diebstahl. Leckage, Gewichtsverlust:

Bis 14 Tage Dauer	2‰
Über 14 Tage Dauer	4‰

Für umgebaute Tanks 100% Zuschlag.

Versicherungsbedingungen für Tank-Transporte auf der Donau.

Die Versicherung gilt zu den allgemeinen Versicherungsbedingungen für den Gütertransport auf Flüssen und Binnengewässern und außerdem gegen Diebstahl, Leckage und Gewichtsverlust unter Zugrundelegung der in der Polizze angeführten Abzugsfranchisen.

Voraussetzung für die Übernahme dieser Haftung ist:

1. Die Verladung in Originaltanks,

2. hat eine so rechtzeitige Voranmeldung unter Angabe der Tanknummer und des Verladeortes zu erfolgen, daß die Verständigung des Vertrauensmannes der Versicherungsgesellschaft behufs Kontrolle der Einladung rechtzeitig erfolgen kann und

3. muß das in den Tank eingeladene Quantum mittels der in den einzelnen Tankabteilungen angebrachten Eichstäbe oder, wo solche fehlen, mittels Maßstäben schiffamtlich festgestellt und in der Bestimmungsstation in der gleichen Weise kontrolliert werden. Außerdem ist das spezifische Gewicht der Ladung und die Tauchung des Schleppers unter Angabe, ob dieselbe bei vollgefüllten oder ungefüllten Wasserkammern abgelesen wurde, anzumelden.

Die Ankunft jedes versicherten Tanks ist der Gesellschaft so rechtzeitig anzumelden, daß dieselbe sich bei der Ausladung durch einen Bevollmächtigten vertreten lassen kann.

Im Schadenfalle sind jedenfalls beizubringen:

a) die Meßprotokolle,

b) die zollamtliche Gewichtsfeststellung in der Verlade- und in der Ankunftsstation,

c) der Schiffahrtsfrachtbrief und die Originalfaktura.

Weiters wenn die Einladung und/oder Entleerung aus bzw. in Kesselwagen erfolgt:

d) die bahnamtlichen Gewichtsfeststellungen jedes einzelnen Kesselwagens (in vollem und entleertem Zustande, die Rücktarierung der Wagen nach den angeschriebenen Waggongewichten genügt nicht) und wenn aus Landreservoiren gefüllt und/oder in solche entleert wurde,

e) die offiziellen Meßdaten dieser Reservoirs.

Ein eventuell vorgefundener Wassergehalt in der Ladung kann niemals den Gegenstand von Schadenreklamationen bilden, ausgenommen den Fall, daß der Tank einen Schiffsunfall erlitten hat, bei welchem Wasser in ein oder mehrere Magazine eingedrungen ist, oder leck geworden ist, auch in diesem Fall ist aber jener Wassergehalt als die Versicherung nicht treffend abzuziehen, der in den anderen, unverletzt gebliebenen Tankabteilungen vorgefunden wird.

Chronik der Erdölwirtschaft und Erdölpolitik.

September—Oktober 1929*)

Von Dr. Wilhelm Mautner, Amsterdam.

Für 1929 liegen bereits zwei Schätzungen der Weltproduktion an Erdöl vor, die mit fast gleichen Ergebnissen endigen. Der bekannte Erdölfachmann Prof. Valentin R. Garfias, Leiter der Auslandsölabteilung von Henry L. Doherty & Co., schätzt in „N. P. N." die Förderung auf 1467 Mill. Faß; die Amsterdamer Tageszeitung „De Telegraaf" nimmt unabhängig von dieser Schätzung an, daß die Förderung 1475 Mill. Faß betragen dürfte. Diese Übereinstimmung wird noch größer, wenn man berücksichtigt, daß Prof. Garfias von einer Weltproduktion 1928 mit 1322,37 Mill. Faß ausgeht. „De Telegraaf" von einer solchen von 1326,5 Mill. Faß, so daß die Mehrförderung für 1929 von ersterem auf 145 Mill. Faß, von letzterem auf 148,5 Mill. Faß veranschlagt wird.

Die Ziffern von Prof. Garfias lauten:

*) Stark erweiterte Wiedergabe einer im „Wirtschaftsdienst", Hamburg, erschienenen Arbeit.

Die Welterdölförderung 1928 und 1929.

Land	1929	1928
	in 1000 Faß	
Vereinigte Staaten	1,010.000	901.474
Venezuela	135.000	106.000
Rußland	95.500	87.800
Persien	43.000	42.080
Mexiko	42.000	50.150
Rumänien	32.500	30.600
Niederländisch-Indien	30.000	28.500
Kolumbien	20.400	19.900
Peru	13.000	11.970
Argentinien	9.000	9.100
Britisch-Indien	8.500	8.300
Trinidad	8.200	7.750
Sarawak	5.600	5.290
Polen	5.200	5,530
Ägypten	1.900	1.840
Japan	1.800	1.800
Ekuador	1.300	1.090
Kanada	1.000	618
Sachalin	880	509
Irak	850	650
Deutschland		683
Frankreich		520
Tschechoslowakei	1.370	150
Italien		43
Andere		23
Zusammen	1,467.000	1,322.370

„De Telegraaf" bringt weiter folgenden Vergleich der Weltförderung seit 1923, in welchem Jahre sie erstmals eine Milliarde Faß betrug — eine Ziffer, die, täuscht nicht alles, dieses Jahr von den Vereinigten Staaten erreicht werden wird.

Die Zunahme der Welterdölförderung seit 1923.

Jahr	Menge in 1000 Faß	Zunahme gegen das Vorjahr in Prozent
1923	1,018.900	18,7
1924	1,013 623	— 0,5
1925	1,068.741	5,4
1926	1,098.389	2,8
1927	1,261.073	14,9
1928	1,326.500	5,2
1929	zirka 1,475.000	11,2

1923 und 1927 waren Jahre fast katastrophal zu nennender Überproduktion gewesen; 1926 gab sehr befriedigende, 1928 etwa normale Erträgnisse der Ölgesellschaften. Die große Zunahme der Weltförderung im laufenden Jahre würde auch wenig zufriedenstellende geldliche Ergebnisse für die Ölgesellschaften erwarten lassen, böte nicht die sehr bedeutende Zunahme des Verbrauches, namentlich von Benzin, ein gewisses Gegengewicht. Die statistische Lage des Benzins in den Vereinigten Staaten stellt sich für die ersten drei Vierteljahre von 1929, verglichen mit denen von 1928, wie folgt dar:

Januar—September	1928	1929	1929 gegen 1928
	in 1000 Faß		Zunahme %
Erzeugung	275.531	320.095	16,17
Einfuhr	3.184	6.142	92,90
Ausfuhr	40.368	45.097	11,71
Inlandsverbrauch	245.456	280.984	14,47
Vorräte (Ende Septemb.)	26.378	33.222	25,95

Dabei wäre nur zu bemerken, daß die Benzinvorräte, die Ende Januar 1928 37,368.000 Faß betragen hatten, bis Ende September 1928 auf 26,378.000 Faß, oder um rund 11 Mill. Faß vermindert worden waren; Ende Januar 1929 hatten sie 33,066.000 Faß betragen und waren Ende September 1929, trotz des obigen Rekordverbrauches.... 33,222.000, also um rund 150.000 Faß höher!

Die Rohölgewinnung hat in den ersten drei Vierteljahren 758,999.000 Faß betragen (Vorjahr 666,107.000); einschließlich der Einfuhren von rohem und raffiniertem Öl — erstere waren mit 62,727.000 Faß nur unwesentlich höher als 1928 (59,349.000), letztere aber betrugen mehr als das doppelte, nämlich 20,403.000 gegen 9,295.000 Faß — weiters der stark gestiegenen Erdgasbenzingewinnung von 38,398.000 gegen 30,897.000 Faß und der zu Mischzwecken verwendeten Benzolmengen, verfügte die Ölindustrie über neue Anfuhren von 882,834.000 (767,720.000) Faß und einschließlich der übernommenen Vorräte von 613,483.000 (589,607.000) Faß über 1.496,317.000 (1.357,327.000) Faß. Dagegen betrug der Bedarf an Rohöl für die Ausfuhr 18,836.000 (13,731.000) Faß, an raffinierten Ölen für Ausfuhrzwecke nur 99,223.000 gegen 104,474.000 Faß und die Inlandsnachfrage an rohem und raffiniertem Öl 700,558.000 (632,739.000) Faß, so daß der Gesamtbedarf 818,617.000 (750,944.000) Faß war. Die Gesamtvorräte stellten sich auf 677,421.000 gegen 613,919.000 Faß, waren also um 63,502.000 Faß höher .... im Jahre des Höchstkonsums!

* * *

Wenn die ersten drei Vierteljahre von 1929 noch recht befriedigende und günstigere finanzielle Resultate erbrachten als 1928, so hat die Industrie dies somit keineswegs der Einsicht ihrer Leiter zu verdanken, sondern der diese selbst überraschenden Tatsache eines so stark gestiegenen Benzinverbrauches. Das ist ungefähr die Folgerung, zu der der bekannte Kenner der Erdölwirtschaft Dr. Joseph E. Pogue kommt, der in einem Vortrag vor der National Petroleum Association zu Atlantic City auch die Bedeutung des Benzins für die Petroleumindustrie durch folgende Ziffern ins rechte Licht rückte: Von den auf rund 4000 Mill. Dollar geschätzten Einnahmen der Petroleumindustrie in 1928 entfielen

auf	Millionen Dollar	Prozent
Benzin	2.724	68
Leuchtöl	313	8
Heizöl	382	9½
Schmieröl	380	9½
den Rest	200	5

Scharf pointiert meinte er: „Der befriedigende Benzinmarkt im ersten Teile des Jahres war das Ergebnis wirtschaftlicher Verhältnisse und nicht des Scharfsinnes der Raffineure." „Wenn Benzin nicht überproduziert wird, kann die Industrie Geld verdienen, mag der Eifer des Produzenten noch so groß sein, um ein Rohölplus zu produzieren." „Das ganze Problem ist im Kern ein solches einsichtsvoller

Leitung." „Die Rohölpreise sind von sekundärer Bedeutung für die Erdölindustrie, außer als ein Mittel, um die Produktion zu verzögern. Sie sind eine sich innerhalb der Industrie abspielende Angelegenheit. Der Benzinpreis und jener der anderen erzeugten Produkte ist es, der von entscheidender Bedeutung für die Industrie ist." Damit bekennt sich Dr. Pogue, offenbar aus Beobachtung der Wirklichkeit heraus, zu der Auffassung der theoretischen Volkswirtschaftslehre, daß der Verkaufspreis eines Produktes nicht von den Erzeugungskosten abhängt, sondern diese sich nach jenem zu richten haben.

Für die Auffassung, daß Änderungen des Rohölpreises ein geeignetes Mittel zur Verzögerung oder Verringerung der Produktion (und damit zur Bekämpfung der Überproduktion) sind, hat die Standard Oil Co. of California in der Berichtszeit ein drastisches und erfolgreiches Beispiel geboten. Trotz aller Bemühungen — auf die sogleich noch eingegangen werden soll — war es nicht möglich gewesen, die durch Gesetz gebotene und von der Mehrzahl der Produzenten gewünschte, auch objektiv notwendige Verminderung der kalifornischen Förderung durch freiwillige Vereinbarungen herbeizuführen. Da setzte die Standard Oil Co. of California die in den Feldern von Santa Fé, Seal Beach und Signal Hill, den Gebieten der größten Überproduktion, die Dollar 0,70 für das 14—14,9° Bé Schweröl und Dollar 1,65 für das 39—39,9° Bé Leichtöl betragenden Preise (Zwischenqualitäten wurden mit entsprechend abgestuften Preisen bezahlt) mit einem Federstrich auf Dollar 0,40 für alle Sorten bis zu 25° in Signal Hill und Seal Beach und bis zu 30° in Santa Fé Springs herab und auf 0,60 für die leichteren Öle; die General Petroleum (Standard Oil Co. of New York), die Shell Oil, die Texas Co., die Richfield und die Union Oil Co. folgten dem Beispiel.

Die Standard Oil Co. of Cal. begründete dies mit der mehr als 40 Mill. Faß betragenden Zunahme der Ölvorräte (siehe oben) und der täglichen Überproduktion von 200.000 Faß, sowie mit dem täglichen Gasverluste von 800 Mill. Kubikfuß, was mehr als doppelt soviel als die für industrielle und häusliche Zwecke verbrauchte Menge ist und in Heizöl ausgedrückt 132.000 Faß Öl entsprechen würde. Die Gesellschaft erklärte:

„Während der letzten Sitzungsperiode erließen die gesetzgebenden Körperschaften Kaliforniens ein Gesetz, das die Verschwendung von Erdgas verbot. Am 26. Juni 1929 gaben die mit der Durchführung dieses Gesetzes beauftragten Behörden der Ölindustrie bekannt, daß dieses Gesetz am 31. August 1929 mitternachts in Kraft treten würde.

Durchführung des Gesetzes wird nicht nur der Verschwendung von Erdgas ein Ende machen, sondern auch zu einer wesentlichen Verringerung der Gewinnung von Rohöl führen. In der Annahme, daß das Gesetz durchgeführt würde, unterließ es unsere Gesellschaft, den von ihr gebotenen Preis für Rohöl herabzusetzen, obwohl es seit mehreren Monaten offenkundig war, daß die wirtschaftlichen Verhältnisse eine drastische Herabsetzung des Rohölpreises rechtfertigten.

Seit dem 1. September 1929 hat sich andauernde Gegnerschaft gegen das staatliche „conservation"-Gesetz seitens einiger Kreise gezeigt, die einen geringen Prozentsatz der Förderung in den betroffenen Feldern kontrollieren; diese Opposition verzögert fortwährend die Wirksamkeit des Gesetzes und verlängert auf diese Weise die nicht zu verteidigende Verschwendung großer Mengen von Erdgas, mit dem Ergebnis einer Überproduktion an Rohöl in den betreffenden Feldern.

Während der letzten Tage hat die Corporation Commission des Staates Oklahoma mit einstimmiger Unterstützung der Produzenten und Royalty-Berechtigten die Produktion in den „flush" und „semi-flush"-Feldern Oklahomas eingeschränkt, so daß Angebot und Nachfrage im Gleichgewicht sind. Ein ähnliches gemeinsames Vorgehen hat es in der Vergangenheit ermöglicht, und ermöglicht es auch jetzt, der Überproduktion in Texas Herr zu werden. Ein gemeinsamer Versuch, im Staate Kalifornien die „flush"-Felder-Produktion zu regeln ist gescheitert, trotzdem in einem dieser Felder 85% der Produktion den Plan unterstützten.

Es ist ein eingebürgerter Gebrauch unserer Gesellschaft, den Produzenten jene Preise für Rohöl zu bieten, welche die Verhältnisse zulässig erscheinen lassen. Die gegenwärtigen aber rechtfertigen nicht das Angebot von Preisen, welche zu einer Fortsetzung der Überproduktion ermutigen."

Nur wenige Tage später waren die Sünder zu Kreuze gekrochen. Es war taktisch klug gewesen, in der Ankündigung der Preisherabsetzung anzudeuten, daß bei normaleren Verhältnissen auch eine Preiserhöhung eintreten würde. Das ließ baldige Besinnung und Einkehr erwarten und schaltete damit die Gefahr aus, daß diese Preissenkung etwa kleine Produzenten verlocken würde, zu gleichen oder etwas höheren Preisen Öl zur Verarbeitung in noch zu errichtenden Raffinerien zu kaufen. Sehr viele Bohrungen wurden eingestellt und die allermeisten kleineren Quellen vollständig gedrosselt.

Unter dem Eindrucke dieser Maßnahme konnte am letzten Tage des Oktober der inzwischen gewählte Schiedsrichter im Santa Fé Springs Felde die Produzenten mit Aussicht auf Erfolg ersuchen, die — vor der Preisherabsetzung 272.000 Faß täglich betragende — Förderung auf die Hälfte zu verringern, und man rechnete mit einer schließlich 40% betragenden Herabsetzung. Im Signal Hill Felde schätzte man die Verminderung ebenfalls auf gegen 40% (von 170.000 auf 100.000 Faß). Im Seal Beach und Ventura Avenue Felde erwartete man eine Herabsetzung von 40 und von 25—30%. Alles in allem rechnete man auf eine Herabsetzung der in der am 19. Oktober geendigten Woche in Kalifornien 882.500 Faß betragenden Tagesproduktion um ein gutes Viertel auf 650.000 Faß. Mit 674.500 Faß war vier Wochen später dieses Ziel nahezu erreicht; die Rohölpreise wurden wieder auf den alten Stand gebracht.

Die diesem Schritte der Standard Oil Co. vorhergehenden Ereignisse lassen sich etwa folgendermaßen zusammenfassen: Nachdem das Gesetz zustandegekommen und seine Überwachung dem Mining Bureau des Staates (Chief Supervisor Mr. Reed D. Bush) übertragen worden war, wurde mit schweigender Zustimmung von Mr. Bush ein „pooling arrangement" zwischen den größeren Gesellschaften besprochen. Das kalifornische Antitrustgesetz, die Cartwright Act, macht es erforderlich, bei solchen Abkommen sehr genau zu prüfen, ob sie nicht gegen das Gesetz verstoßen. Der neue Plan sah Gründung einer Gasverwertungsassoziation vor, wobei die Produzenten (subscribers")[1]) eines Feldes, die sich ihm anschließen, das gewonnene Erdgas im Verhältnis ihrer Produktion abliefern, während sieben größere Produzenten („contributors") sich bereit erklärten, je bis zu Dollar 230.000 jährlich zur Verfügung zu stellen, um die nötigen Einrichtungen zu treffen, durch die die Verwertung des Gases (neben seinen bisherigen Verwendungszwecken) gesichert würde.

Die Feststellung der Verfassungsmäßigkeit des Gesetzes und damit die Möglichkeit der Gasverwertung im eben geschilderten Rahmen suchte der Staat durch eine Klage auf Einstellung der Gasverschwendung zu erreichen, die der Director of natural resources von Kalifornien zunächst gegen alle Produzenten im Santa Fé Felde anstrengte, mochte es sich um große oder kleine, um Gegner oder Befürworter der Maßnahme handeln. Später sollten ähnliche Maßnahmen auch im Signal Hill, Seal Beach und Ventura Avenue-Felde getroffen werden.

Als die Angelegenheit am 20. September vor den Los Angeles County Superior Court kam, wurde die Verhandlung auf den 14. Oktober vertagt, hauptsächlich weil die Frage der im Gesetz vorgesehenen „gas oil ratio" (erlaubte Gasmenge, die pro Faß zu gewinnenden Öles produziert werden darf) sehr umstritten war, und längeres Studium erforderte. Hierüber waren die Gegner dieser „revolutionären conservation Maßnahme" sicher nicht ungehalten.

Bevor es noch zur neuen Verhandlung kam, verhandelten die Produzenten in den drei anderen Feldern mit Mr. Bush, um festzustellen, ob auch in letzteren Gasverschwendung existiere. Man nahm an, daß die von Santa Fé Springs abweichenden Verhältnisse in diesen anderen Feldern andere „gas oil ratios" rechtfertigen würden (z. B. 3000 oder mehr Kubikfuß Gas für ein Faß Öl gegen 2500 Faß in Santa Fé Springs). M. a. W.: Während im Falle Santa Fé mit einer gerichtlichen Klage gegen die Produzenten begonnen wurde, schlug man bei den anderen Feldern den zweiten Weg ein, den das conservation-Gesetz offen läßt, nämlich Einvernahmen vor dem „gas and oil supervisor", denen gegebenenfalls Erlaß einer Verfügung folgt, daß festgestellte Verschwendung beseitigt werden muß. (Gegen diese Verfügung kann seitens der Beteiligten, einschließlich der Verpächter usw., Einspruch erhoben werden.)

Eine solche Verhandlung (hearing) fand für die Produzenten des Long Beach und des Seal Beach Feldes am 27. September statt, doch wurden Entschlüsse vertagt, da die unabhängigen Produzenten erklärten, erst das Angebot der „sieben contributors" prüfen zu wollen[2]). Bei dieser Gelegenheit erklärte der Anwalt der Regierung, daß in den vorhergehenden drei Monaten 60 Milliarden Kubikfuß Gas verloren gingen.

Es folgten die Verhandlungen mit den Produzenten im Long Beach Felde, gelegentlich welcher es sich zeigte, daß auch in dieser Frage die großen Gesellschaften und die Unabhängigen bezüglich mancher Bestimmungen in dem vorgeschlagenen Abkommen es durchaus nicht eins waren; dabei handelte es sich vor allem um die Bezahlung des von den Unabhängigen zu liefernden Gases und weiters um die Kontrolle der Association, die, nach Meinung der Unabhängigen, die großen Gesellschaften an sich reißen könnten.

Inzwischen war auch der Inhalt der Einschränkungsverfügung für Ventura Avenue verlautbart worden, und sah gas oil rations von 20.000 Kubikfuß bzw. 10.000 Kubikfuß je nach den Teilen des Feldes, für ein Faß, vor. Diese Bestimmungen paßten den Produzenten aber gar nicht, und die Gegnerschaft war so laut, daß Supervisor Bush sich entschloß, die Verfügung zunächst nicht zu verlautbaren und gewisse Änderungen vorzunehmen[3]). Die Associated Oil Co., Shell Oil Co. und General Petroleum erklärten, ohne gewisse Änderungen nicht das Produktionsabkommen unterzeichnen zu können.

Als es zur Verhandlung vom 14. Oktober in Angelegenheit des Santa Fé-Feldes, der Hauptstätte der Überproduktion, kam, beantragten zwei unabhängige Gesellschaften, das Bell View Syndicate und die Wilshire Oil Co., daß die Verhandlungen weiter vertagt würden, um das Gesetz und die Verschwendungsverbote eingehender prüfen zu können; weiters, daß alle interessierten Parteien (also Pächter und Verpächter, Landbesitzer, Royalty-Berechtigte, Hypothekenbesitzer usw.) in dem Verbote ausdrücklich mit eingeschlossen würden, um zu verhindern, daß diese eine

[1]) Diese sieben größeren Gesellschaften sind: Richfield Oil Co., General Petroleum Corp., Associated Oil Co., Union Oil Co. of California; Shell Oil Co., Standard Oil Co. of California und The Texas Co. of California, die zusammen die California Oil and Gas Association bildeten und die gesamte Ölindustrie einluden, sich ihrem Plan anzuschließen.

[2]) Die unabhängigen Gesellschaften gründeten gleich darauf einen Verband „Independent Oil Operators of California", unter Leitung von Judge E. D. Reiter (Miley Petroleum Corp.), der schon vorher an der Spitze eines gas conservation Ausschusses der unabhängigen Produzenten stand.

[3]) Von einigen wurden die Sätze übertrieben hoch, von anderen katastrophal gering erachtet. Es handelte sich jedenfalls um einen Sprung ins Dunkle, und darum hätte es sich wohl empfohlen, die Sätze zunächst nur versuchsweise festzusetzen, um sie danach endgültig zu bemessen.

Drosselung der Quellen als Grund betrachten, die Verpachtung zu annullieren. Die Shell Oil Co. schloß sich, offenbar aus juristischen Gründen, diesem Antrage an. Dazu trat dann, daß das Gesetz neuerlich als nicht verfassungsmäßig bestritten wurde. Die Unabhängigen gaben zu verstehen, daß sie im Falle einer für sie ungünstigen richterlichen Entscheidung die Angelegenheit vor den höchsten Gerichtshof bringen würden. Als diese Entscheidung in der Tat gegen die Unabhängigen erging, ließen sie es bei ihren Worten nicht bewenden, sondern wandten sich an den District Court of Appeal mit dem Antrage, er möge dem Superior Court vorschreiben, ihrem Antrage doch stattzugeben. Die Folge war, daß die Regelung weiter hinausgezögert werden konnte, denn der Superior Court muß in diesem Falle vor dem Court of Appeal seine Entscheidung rechtfertigen und darauf folgt bei Rückverweisung ein neues „hearing" (Verhör) vor dem Superior Court.

Bevor es aber noch zu den für Ende Oktober angesetzten Verhandlungen vor dem Court of Appeals kam, hatte die Maßnahme der Standard Oil Co. ihre Wirksamkeit bewiesen; am 25. Oktober beschlossen die größeren Unabhängigen im Santa Fé-Felde, sich einem Abkommen anzuschließen, wodurch dessen Produktion auf 150.000 Faß täglich ab 1. November 90 Tage hindurch eingeschränkt würde. Mr. Paul Grimm wurde zum Schiedsrichter gewählt, und, obwohl manche Unabhängige des „Prinzipes halber" weiter gegen die Einschränkung und die Standard Oil Co. of California, die sie erzwungen hatte, auftraten, wurde sie nicht nur in Santa Fé Springs, sondern auch in den anderen „flush" Feldern durchgeführt. Das war umso erwünschter, als der District Court of Appeals dem Superior Court gleich darauf vorschrieb, kein Verbot zu erlassen, bevor nicht alle Parteien gehört worden waren; hierfür wurde ein neuer Termin (12. November) angesetzt — das war eine Niederlage des Standpunktes des Staates und des Superior Court. So schien es zu Ende der Berichtszeit, daß, wenn irgendwo, so auch in Kalifornien gut Ding Weile braucht, und es war nur zu hoffen, daß die Angelegenheit möglichst schnell den Instanzenzug passiere, um von dem Supreme Court endgültig entschieden zu werden.

Gegen Ende September kam auch das Abkommen endgültig zustande, mit dem die Produktion im nördlichen und südlichen Dom des Kettleman Hills Feldes bis 31. Juli 1931 vollständig eingestellt wurde. (Die des mittleren war es schon früher.) Die letzte Schwierigkeit im nördlichen Dome waren die Verträge gewesen, welche die Milham Exploration Co. (Mexican Seaboard) mit der Texas Co. und der Pacific Gas & Electric Co. bezüglich der Lieferung von Gas abgeschlossen hatten.

* * *

Erfreulicher als in Kalifornien ließen sich die Ereignisse der Berichtszeit in Oklahoma an. Die Produzenten beschlossen zunächst, die Corporation Commission zu ersuchen, wegen der unzulänglichen Absatzmöglichkeit für das Öl einer 30tägigen vollständigen Stillegung des Oklahoma City-Feldes zuzustimmen. Seine Förderung betrug in diesem Zeitpunkte 47.615 Faß täglich, die von ganz Oklahoma 735.315 Faß, wovon 303.910 Faß auf das Seminolefeld kamen[4]). Die Corporation Commission gab dem Ersuchen nach, und die Förderung, die inzwischen auf 66.317 Faß gestiegen war, wurde ab 12. September vollständig eingestellt.

Das Beispiel ermutigte auch andere Produzenten des Staates und eine Versammlung der Produzenten im East Earlsboro Pool (Seminole Cty.) beschloß, der Corporation Commission Anordnung einer 50% Produktionseinschränkung auf 30 Tage zu empfehlen. Die Oklahoma-Kansas Division der Mid Continent Oil & Gas Association sprach sich auch für diesen Schritt aus, und im East Little River Felde (Seminole Cty.) sowie im Lovell pool (Logan Cty.), aber auch im Valley Center pool (Sedgwick Cty., Kansas) gewann die Strömung zur Produktionseinschränkung stark an Einfluß. Die Corporation Commission erließ dann auch die erwünschte Verfügung, die auch Verringerung der Bohrtätigkeit vorsah. Mr. Ray M. Collins, der frühere Schiedsrichter im Seminolefelde, wurde zum Schiedsrichter gewählt. Die Produktionseinschränkung im Valley Center Felde trat am 4. Oktober in Kraft; die 50% Verringerung setzte die Förderung des Feldes auf rund 15.000 Faß herab[5]).

---

[4]) Weitere Gründe für diesen Schritt waren die Erwartung, daß weitere Rohrleitungen innerhalb 30 Tagen gelegt sein könnten; der von dem Schritte zu erwartende günstige psychologische Einfluß; die Überzeugung, daß „orderly development" in einem schließlichen Gewinne für alle Beteiligten endigen würde; dann die Auffassung, daß, da die meisten anderen Felder Oklahomas doch abnehmende Produktion aufwiesen, die einzige Gefahr für die Preise die zu erwartende Produktionszunahme im Oklahoma City pool sei, der, ungehemmt, gegen 300.000 Faß Tagesförderung erreichen könnte. Bemerkenswert ist die Einstimmigkeit, mit der der Beschluß gefaßt wurde.

[5]) Das „O. & G. J." gibt nachstehende Einzelheiten über die Produktion in Oklahoma, die dartun, daß selbst in diesem reichen Ölstaate ein sehr großer Teil der Quellen nur ganz geringfügige Mengen fördert. Von den 61.300 produzierenden Bohrungen ergeben 26.842 im Tagesdurchschnitt 0,82 Barrels, 15.044 weitere Quellen bringen es auf durchschnittlich 2,85 Faß; 6607 Quellen erreichen 7 Faß täglich; 9329 geben 10 Faß täglich; 2005 Quellen 40 Barrels; 1363 Quellen erfreuen ihre Besitzer mit einer Tagesförderung von durchschnittlich 225 Faß. Diese 61.190 Quellen produzieren durchschnittlich 9,68 Faß, doch die restlichen 110 Quellen vermögen durchschnittlich 1635 Faß zu fördern. Man meinte nun, daß eine Verminderung dieser größten Quellen auf 50% genügen würde, die Gesamtförderung des Staates auf ein erträgliches Maß herabzudrücken, namentlich, wenn auch die Produzenten im Kansas und im Gray Cty. (Texas) sich dem Vorgehen anschlössen.

Die Bewegung zur Produktionseinschränkung führte schließlich dahin, daß die Produzenten der folgenden Felder: Oklahoma City; East Earlsboro, Greater Seminole, Allen, Sasakwa, St. Louis-Pearson und Logan, sämtlich im Staate Oklahoma gelegen, die Corporation Commission ersuchten, eine Verminderung der Produktion in den beiden erstgenannten Feldern um 40% anzuordnen und in den anderen um 20%; im Dezember sollen diese Verminderungen 50 und 25% betragen. Auch dieser Entschluß, der einer Empfehlung der Kansas-Oklahoma Division der Mid-Continent Oil & Gas Association folgte, wurde einstimmig angenommen[6]). Er sichert somit eine Produktionsverminderung bis zu Jahresanfang 1930, und wurde in der üblichen Weise von der Corporation Commission durch eine staatliche Verfügung in Kraft gesetzt. Mr. Collins wurde zum Schiedsrichter für das ganze Gebiet ernannt.

* * *

In Texas wurde zunächst die Produktion insofern eingeschränkt, als zahlreiche Produzenten des Gray Cty. wegen ungenügender Abtransportmöglichkeit die Bohrungen einstellten und schließlich einen schon vorher vereinbarten Plan zur Produktionseinschränkung in Wirksamkeit setzten; allerdings gab es hier einige Unternehmer, die sich der Aktion nicht anschlossen. Später wurde eine weitere Produktionseinschränkung um 20% beschlossen.

Im Winkler Cty. (West-Texas) rechnete man zu Ende der Berichtszeit mit einer Verlängerung der Produktionseinschränkung um sechs Monate; indessen wurde vielfach behauptet, daß die wirkliche Produktion selbst bei einem Versuche, uneingeschränkt zu produzieren, die gegenwärtigen Ziffern nicht übersteigen könnte. In anderen „Einschränkungsgebieten" dauerte die Beschränkung ebenfalls fort; so im Howard-Glasscock Cty. und im Roberts-Settler-Feld, und schließlich im Yates-Felde, dessen Produktion nach wie vor nur einen kleinen Teil der potentiellen erreicht.

Texas erfreute sich auch einiger wichtiger Entdeckungen. So hat die Pure Oil Co. in Osttexas, im Van Zandt Cty. ein neues Feld entdeckt, das in Gemeinschaft mit anderen Produzenten planmäßig erschlossen werden soll; das junge Darst Creek Feld, das von der Texas Co. entdeckt wurde, wird zunächst nicht vollständig erschlossen. Im Yates-Felde wurde die neue „Weltrekordquelle" Nr. 30-A der Mid-Kansas Oil & Gas Co. und der Transcontinental Oil Co. mit einem Tagespotential von 203.803 Faß erbohrt, während die gleichfalls im Pecos Cty. gelegenen neuen Rowan and Tong und Taylor-Link Gebiete für weitere Überraschungen sorgten.

[6]) Zwischen dem 12. Oktober, an welchem Tage das Abkommen im Oklahoma City Felde zu Ende ging und dem neuen, umfassenderen Abkommen, das am 1. November in Kraft trat, klaffte somit eine Lücke für dieses Gebiet. In der Tat stieg dessen Förderung während dieser Zeit auf beinahe 100.000 Faß täglich.

In New-Mexiko ist man wenig geneigt, die Produktion einzuschränken, wünscht lieber, die Vorkommen dieses Staates so schnell wie möglich zu erschließen.

Von anderen Produktionsgebieten sei nur erwähnt, daß im allgemeinen weniger beachtete Gebiete wie z. B. der Osten der Vereinigten Staaten, mit erhöhten Produktionsziffern aufwarten konnten, und auch das Golfküstengebiet seine Förderung bis Ende Oktober schrittweise zu steigern vermochte.

* * *

Neben die Regelung der Produktion wird, das tritt immer entschiedener zutage, auch die Regelung des Verkaufes und des Transportes treten müssen. Die sinn- und zwecklose Verschwendung, die gerade in der Verkaufsorganisation getrieben wird, die unvermeidliche Verteuerung, die die Folge des individualistischen Wettbewerbes ist, hat kürzlich das „Oil and Gas Journal" recht gut gezeichnet, wobei nur das eine auffällt, daß diese Kritik an der Arbeit und Organisation eines großen Wirtschaftszweiges eigentlich sich weitestgehend mit der prinzipielleren deckt, die von der ihm so verhaßten sozialistischen Seite an diesen Methoden seit langem geübt wird.

Das „O. & G. J." schreibt:

„Man nehme den Fall eines typischen Großhändlers.

Wenn er Montag früh sein Bureau betritt, findet er drahtliche Preisaufgaben von 15—25 Raffinerien oder Maklern, die ihm Benzin oder andere Raffinationserzeugnisse zu verschiedenen Preisen anbieten. Er findet in seiner Post, sagen wir, 25 Briefe von anderen Raffinerien oder Maklern über dieselben Erzeugnisse.

Diese Verkäufer wissen nicht bestimmt, ob er in der Tat dieses Material benötigt. Es ist möglich, daß er gar nichts braucht, daß er überhaupt nicht Käufer ist. Aber rein gewohnheitsmäßig werden ihm all diese Telegramme und Briefe gesandt, da man mit der Möglichkeit rechnet, daß er vielleicht doch etwas benötige.

Der Händler schöpft aus diesen Mitteilungen alle die Information, die er daraus erlangen kann und während des Tages wird er von den Vertretern von drei oder vier anderen Raffinerien besucht, die nichts anderes zu tun haben, als die Verbindung mit den Käufern aufrechtzuerhalten und ihm auch Preise aufzugeben.

Obwohl er vielleicht gar nichts nötig hatte, als er alle diese Telegramme, Briefe und Besuche erhielt, nehmen wir an, daß er in der Mitte der Woche denkt, daß er vielleicht die Situation ausnützen kann. Er versendet 25 „Zahlbar vom Empfänger"-Telegramme an Raffinerien oder andere Verkäufer und erbittet ihre Preisaufgabe über den Gegenstand, an den er denkt.

Binnen wenigen Stunden erhält er vorausbezahlte Telegramme zurück, die ihm Preise nennen. Er telegraphiert an den Makler oder die Raffinerie, die die billigste Offerte abgab, und bietet einen noch niedrigeren Preis.

Auch dies wird „zahlbar vom Empfänger" telegraphiert.

Der Verkäufer antwortet nur zu oft mit bezahlter Rückantwort, daß er die Bedingungen annimmt, und diesem Telegramm folgt eine Depesche, die die Anzahl gekaufter Waggons angibt.

Das ist kein außergewöhnlicher Fall. Eine beliebige Zahl von Fällen kann genannt werden, wo Raffinerien oder andere Verkäufer ganz gebräuchlicherweise mehrere tausend Briefe monatlich an mögliche Großhändler-Käufer senden und diese Angebote durch eine große Zahl telegraphischer Preisaufgaben ergänzen.

Diesem Übelstande und vielen anderen auch, will man durch „co-operative selling", gemeinsamen Verkauf, ein Ende bereiten. Ja das Blatt spricht von einer zentralen Verkaufsorganisation, die in der Ölindustrie erwünscht wäre. Vermag das Wort „co-operative" wirklich die Schranken des Trustgesetzes zu überwinden, das freilich ein Fetisch ist, den man wie manche Heilige öfter dadurch ehrt, daß man mehr durch geflissentliche Nichtachtung als Befolgung ihrer Gebote zeigt, man habe auf ihre Existenz noch nicht ganz vergessen?

Nun besteht die Möglichkeit, daß man über das ganze Ausmaß dieser vielbeklagten, unnötigen Überzahl der Benzinstationen sich bald ein genaueres Bild machen können wird als bisher, und damit festeren Boden zur Bekämpfung dieses Übelstandes gewinnt, der nur durch Unkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse in dem erhofften Absatzgebiet der Stationen möglich ist, denn nicht jeder, der eine solche Station errichtet, befolgt die Methode so mancher chain-stores und großer Ölgesellschaften, sich erst durch genaue Zählungen des Verkehrs usw. und Prüfungen der örtlichen Verhältnisse über die Möglichkeit gewinnbringender Arbeit zu unterrichten. Nunmehr hat das U. S. Department of Commerce beschlossen, sich einen genauen Überblick über die Absatzorganisation im Benzinhandel zunächst in einem wichtigen Gebiet zu verschaffen und hat hiefür den Südwesten des Landes gewählt (Arkansas, Louisiana, Mississippi, Missouri, Oklahoma und Texas). Ein Fragebogen wurde ausgearbeitet und der Industrie vorgelegt, die Verbesserungsvorschläge machen kann; anfangs 1930 sollen die Fragebogen verteilt werden, die etwa 100 Fragen enthalten, die sich zum Teil auch auf das Schmieröl- und Fettgeschäft beziehen.

Zur Gesundung der Verhältnisse im Absatz kann auch der nunmehr in Kraft getretene und von den allermeisten größeren und sehr vielen kleineren Unternehmungen unterzeichnete „Code of Ethics" für den Ölhandel dienen; allein vermag er eine Gesundung freilich nicht zu schaffen. Er fand eine notwendige Ergänzung in den Ausführungen, welche der Präsident W. T. Holliday der Standard Oil Co. of Ohio auf der Tagung der National Petroleum Association zu Atlantic City an die Ölraffinerien und Ölhändler richtete, wobei er darauf hinwies, daß trotz des „Code" die geheimen Rabatte und andere „unethische" Praktiken fortdauern würden, wenn die verantwortlichen Stellen nicht dafür sorgen, daß zwischen den Waggonladungs-, Straßenwagenladungs- und Füllstationspreisen angemessene Spannen bestehen.

Eine Industrie, die wirtschaftliches Gleichgewicht und höchste Leistungen anstrebt, muß natürlich ihren Angestellten und Arbeitern angemessene Löhne zahlen. Eine Untersuchung des U. S. Department of Labor tut dar, daß der durchschnittliche Stundenlohn der Arbeiter in der Raffinationsindustrie 45,7 cts. beträgt, gegenüber einem Durchschnittslohn aller Industrien der Vereinigten Staaten von 43,7 cts. Höhere Löhne zahlen die Bauunternehmungen (48,3 cts.) und die elektrische Maschinenbauindustrie (45,9 cts.); die niedrigsten Löhne zahlen (mit 32 cts.) die Sägemühlen, auch Gießereien und Maschinenfabriken (39,8 cts.) während z. B. Papierfabriken 44 cts. zahlen. Die Zahl der Beschäftigten hat zugenommen und erreicht fast die des Jahres 1926, des Rekordjahres.

Innerhalb der Raffinationsindustrie werden die höchsten Löhne an der Pazifischen Küste mit 57,4 cts. gezahlt; die niedrigsten in den südöstlichen Staaten des Zentrums, wo sie in Kentucky und Tennessee 32,5 cts. betragen; New York, New Jersey und Pennsylvania zahlen 46,3 cts. Illinois, Indiana, Ohio und Michigan 51,4 cts., Kansas und Missouri 40 cts., Maryland, South Carolina, Georgia, Virginia und West-Virginia 40,3 cts. und Oklahoma, Texas, Arkansas und Louisiana 42,5 cts.

Die Chauffeure der größeren Ölgesellschaften in New York begannen einen Streik, der jedoch für sie ohne Erfolge endigte. Wenn etwas, so muß die bei dieser Gelegenheit bekundigte Abneigung der Tages- und Fachpresse gegen die Gewerkschaften die nur schwach organisierten Arbeiter in der Petroleumindustrie von der Nützlichkeit gewerkschaftlichen Zusammenschlusses überzeugt haben. Während gemeinsames Auftreten der Unternehmer und Gesellschaften in allen Zweigen der Industrie von der Fachpresse mit Recht immer mehr zur unabweislichen Notwendigkeit erklärt wird, erscheint denselben Organen ein Zusammenschluß der Arbeiter zur Wahrung ihrer Interessen als der Übel allergrößtes.

* * *

Der Rückgang der Konjunktur, der in der Börsenkrise nur seinen Ausdruck gefunden zu haben scheint, durch sie aber noch verschärft (aber keineswegs nur durch sie verursacht) wurde, wird natürlich auch den Umfang der Beschäftigung in den Raffinerien nicht unberührt lassen.

Die Kurse der Ölaktien wurden bei den Oktober-Rückgängen der New Yorker Börse begreiflicherweise scharf in Mitleidenschaft gezogen, konnten sich aber nach den weiteren Kursstürzen im November noch verhältnismäßig gut behaupten.

Die Wochen vor dem Kurszusammenbruch brachten noch ungemein große Finanzierungen; so wurden in einer einzigen Woche Emissionen von Ölgesellschaften im Betrage von zusammen 218 Mill. Dollar angekündigt. 100 Mill. Dollar entfielen hiervon auf die 5% 15jährigen Wandelgoldobligationen von The

Texas Corp. zu 98½%[7]); einen gleich hohen Betrag sollte die Emission von 2,227.005 Aktien der Cities Service Co. zu Dollar 45 per Stück erbringen, während man erwartete, daß gegen 10 Mill. Dollar für den Ankauf von Aktien des Unternehmens von den Besitzern der stock purchase warrants (Aktienbezugsscheine) einiger Obligationsemissionen aufgewendet werden würden. Die Lone Star Gas Corp. bot 80.000 Stück 6½% Vorzugsaktien zu Dollar 100 an. Die Shell Union Oil Corp., die erst im Juni 40 Mill. Dollar 5½% konvertible Vorzugsaktien zu 98% begeben hatte, überraschte durch eine Emission von 50 Mill. Dollar 5% mit Aktienbezugsrechten ausgestatteter Obligationen zu 100%. Hierdurch stiegen die von diesem großen amerikanischen Tochterunternehmen der Koninklijke-Shell-Gruppe seit 1927 aufgenommenen Gelder, einschließlich einer 30 Mill. Dollar betragenden 5% Anleihe der Shell Pipe Line Co., auf 200 Mill. Dollar.

Während die Gerüchte über eine Verschmelzung der Vacuum Oil Co. mit der Standard Oil Co. of New York anhielten, erwarb diese eine erhebliche Beteiligung an der Lubrite Refining Co., St. Louis, und betritt damit auch den Detailmarkt im mittleren Westen. Die Standard Oil Co. of California hat die Kontrolle über die Pacific Public Service Co. und deren Tochterunternehmungen erworben. Man sprach gelegentlich dieser wichtigen Erwerbung von einem Konflikt der Standard Oil Co. mit der Pacific Gas & Electric Co. bezüglich der Distribution von Erdgas. Hierzu erklärte die Standard Oil, daß hier von einem Konflikt keine Rede sein könne, da das Verteilungsgebiet der Pacific Gas & Electric und das der Coast Counties Gas & Electric (der in Frage kommenden, Kohlengas erzeugenden Tochtergesellschaft der Pacific Public Service Co.) von der Railroad Commission abgegrenzt wurde. Der Kontrolleerwerb erfolgte, um der Standard Oil Co. Gelegenheit zu ausgedehnterer Verwertung von Erdgas zu geben, wovon ihr im Kettleman Hills-Felde, das zu 50% ihr Eigentum ist, enorme Reserven zur Verfügung stehen. Über die Durchführung der Angliederung verlautete, daß die gesamten B-Aktien der Pacific Public Service Co., für 26,5 Mill. Dollar an die Western Natural Gas Co., die vor einigen Monaten gegründete Tochtergesellschaft der Standard Oil Co. of California übergegangen ist.

Die Paragon Refining Co. hat die Kontrolle über die Valvoline Oil Co. erworben, durch Kauf von 27.756 Stammaktien zum Preise von Dollar 200. (Insgesamt bestehen 39.000 Stammaktien und 86.250 8% V.-A. der Valvoline, die Raffinerien zu Edgewater, N. J., Warren und East Butler, Pa., besitzt und u. a. auch auf dem europäischen Festland durch eine eigene Verkaufsorganisation vertreten ist. Weiters verdient die Verschmelzung verschiedener kleinerer Unternehmungen zur Cranfill-Reynolds Co., Dallas, Erwähnung. Die Fusion umfaßte die Cranfill-Reynolds Inc., die Cody Petroleum Co., Wyoming, die Moody-Seagraves Ölinteressen, die Petroleum Pipe Line Co., die Central Texas Refining Co. und einige kleine Unternehmungen. Dagegen wurden die Gerüchte, daß das Department of Justice inoffiziell ersucht wurde, sich über die Gesetzlichkeit einer Verschmelzung der Standard Oil Co. (New Jersey) und der Standard Oil Co. of California auszusprechen, bestimmtest dementiert.

Allerlei Gerüchte liefen auch über Besprechungen um, die Col. Stewart, der frühere Vorsitzende der Standard Oil Co. of Indiana mit Herrn Deterding gelegentlich einer Europareise gehabt haben soll. Es verlohnt sich kaum der Mühe, hierauf des Näheren einzugehen, da sie teilweise den Stempel der Unmöglichkeit, teilweise den der Unwahrscheinlichkeit trugen. Zu ersteren zählt die Meldung, daß Herr Stewart für einen gegen die Rockefellers zu führenden Kampf einen Block amerikanischer Gesellschaften mit Hilfe des Herrn Deterding zusammenschmieden wollte, zu letzteren, daß er in anderer Form in die Dienste der Koninklijke-Shell-Gruppe getreten sei. Fast schien es, daß sich die Meldungen über diese Unterhaltungen auf eine Unterredung des Herrn Deterding mit dem jetzigen Präsidenten der Standard Oil Co., Mr. Seubert, bezogen und nicht auf Col. Stewart, dessen Sohn, Präsident der Pan American, Herrn Seubert begleitete.

Ist Col. Stewart ein spätes Opfer des Ölskandals, so wurde einer der Hauptsünder, der ehemalige Staatssekretär Fall jetzt neuerlich zu einer längeren Gefängnisstrafe verurteilt. Herr Sinclair, ein anderer in diesen dunklen Affairen Genannter, und wegen Beeinflussungsversuchen der Geschworenen Verurteilter, hat in einem an den „Evening Ledger" gerichteten Schreiben erklärt, daß er vermutete, verschiedene Personen, denen an seiner Verurteilung gelegen gewesen wäre, würden sich den Geschworenen zu nähern wünschen und er habe nur für den Fall, daß dies geschehe, dies erfahren wollen; weiters hätte auf seinen ausdrücklichen Auftrag keiner seiner Agenten die Geschworenen zu beeinflussen versucht; diese hätten vielmehr nicht einmal gewußt, daß sie überwacht würden. Seither ist Sinclair nach Abbüßung seiner Strafe aus dem Gefängnis entlassen worden.

* * *

Kanadas Rohölförderung weist mit 470.238 Faß und einem Werte von Dollar 1,643.025 im ersten Halbjahr 1929 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres ein Mehr von 168.676 Faß und Dollar 682.367 auf. Ungefähr 86% der Förderung stammen aus Alberta. Die Imperial Oil, Ltd. (Standard Oil Co., New Jersey) beabsichtigt in Cumberland Cty., Neu-Schottland, Bohrungen aufzunehmen.

* * *

Für Mexiko liegen nachstehende Produktions- und Ausfuhrziffern für die ersten drei Monate des zweiten Halbjahres vor:

[7]) Über diese Emission wurde in Nr. 285/1929 der „Täglichen Berichte" Näheres mitgeteilt.

Monat	Produktion 1929	Produktion 1928	Ausfuhr 1929	Ausfuhr 1928
	in Faß			
Juli . . .	3,905.958	4,039.601	2,483.442	3,248.565
August . .	4,090.607	4,047.143	2,511.368	2,212.407
September .	3,986.000	3,715.616	2,585.896	2,244.259
Zusammen .	11,982.565	11,802.360	7,580.706	7,705.231
I. Halbjahr .	21,419.406	22,306.007	16,679.891	23,990.700
Januar—September . .	33,401.971	34,108.367	24,260 597	31,695.931

Insbesondere hat die Mexican Eagle Oil Co. beachtenswerte Bohrerfolge aufzuweisen, und, obwohl die Tendenz noch nicht ganz klar erkennbar ist, scheint doch sehr viel darauf hinzudeuten, daß die Gesellschaft, die schon einmal das führende Unternehmen Mexikos war, die — in der Öffentlichkeit stark zur Schau getragene — Abneigung der meisten amerikanischen Ölgesellschaften gegen eine Betätigung daselbst nicht teilt und den verlorenen Vorsprung zurückzugewinnen versucht. Sie hat bekanntlich in Mexiko auch während des Kampfes gegen die Petroleumgesetzgebung nicht immer mit den amerikanischen Gesellschaften an einem Strange gezogen und scheint auch jetzt wieder eigene — und höchstwahrscheinlich klügere — Wege gehen zu wollen. Damit liefert sie aber fast einen, den amerikanischen offenbar noch immer im Schmollwinkel verharrenden Gesellschaften unerfreulichen Beweis, daß die Erklärung des mexikanischen Industrie-, Handels- und Gewerbeministers Ramon de Negri zutrifft, wonach die Abnahme der Ölförderung einem Entschlusse der amerikanischen Ölgesellschaften, Mexiko als Reserve zu betrachten, zuzuschreiben sei und nicht übermäßiger Besteuerung und unbegründeter Regierungsintervention. Weniger zurückhaltende Beobachter dürften vielleicht bereits den — noch nicht zu beweisenden — Schluß ziehen, daß die amerikanischen Gesellschaften durch die Notwendigkeit, ihrer, trotz der Amendierung des mexikanischen Ölgesetzes geflissentlich betonten Ablehnung diesem entsprechend zu handeln, sich im eigenen Netze zu verstricken beginnen. Zu den Gesellschaften, die ihre Betätigung in Mexiko aufgeben, gehört die Gulf Oil, deren Mexican Gulf Oil Co. die Arbeit einstellt. Ihre Produktion hat zuletzt etwa 7000 Faß täglich betragen. Die mehrere hunderttausend Faß erreichenden Vorräte sollen an die Mexican Eagle übergehen.

Übrigens haben die in Mexiko arbeitenden Gesellschaften neuen Anlaß zu Protesten gefunden: die beabsichtigte Arbeitsgesetzgebung des Landes. Ein solcher wurde, nachdem die Fordinteressen in gleicher Weise schon vorher aufgetreten waren, von einem Ausschuß der Ölgesellschaften überreicht, dessen Führer erklärte, daß die verfallende Ölindustrie unmöglich die Lasten von zirka 6 Mill. Dollar tragen könnte, die ihr durch die vorgeschriebenen bezahlten Urlaube der Arbeiter und ähnliche soziale Maßnahmen auferlegt würden. Die Zahl der in der Ölindustrie Beschäftigten betrug am 30. Juni 1929 nur 14.000 gegen 150.000 zur Zeit der Höchstproduktion in 1921.

Daß der Skeptizismus bezüglich der Möglichkeiten, die Mexiko noch bietet, nicht allseits geteilt wird, dafür spricht der Bericht, daß Interessenten aus Detroit eine Gesellschaft (Name noch unbekannt) bildeten, die Pes. 10 Mill. für die Erschließung von Ölländereien im Staate Nuevo Leon aufwenden will.

* * *

September und Oktober brachten in Venezuela eine Rohölgewinnung von 11,338.182 und 11,590.794 Faß gegen 9,477.503 und 10,519.588 Faß in den gleichen Vorjahresmonaten. Gelegentlich der erwähnten Europareise des Präsidenten der Standard Oil Co. of Indiana Mr. Seubert hatte dieser auch eine Unterredung mit Herrn Deterding, „die", um mit Mr. Seubert zu sprechen, „wie wir hoffen, einigen Nutzen erbringen wird, obwohl noch keine endgültigen Abmachungen getroffen wurden". Eine weitergehende als die bisherige „conservation" in Venezuela wäre verhältnismäßig wenig schwierig durchzuführen. Inzwischen ist es aber die Pan American, die nach der Ostküste der Vereinigten Staaten große Mengen ihres auf Aruba erzeugten Benzins importiert und dort den Wettbewerb verschärft, der mit Benzin, das aus venezolanischem Rohöl im Osten der Vereinigten Staaten selbst erzeugt wird, geführt wird. Die in den Vereinigten Staaten eingeführten Rohölmengen aus Venezuela erreichten in den ersten sieben Monaten von 1929 38,835.000 Faß gegen 10,147.000 Faß vor einem Jahre, während die aus Mexiko importierten von 26,757.000 auf 7,151.000 Faß zurückgingen. Sehr ins Gewicht fällt der Wettbewerb des venezolanischen Heizöles, der wohl eine der Hauptursachen der ungünstigen Heizölpreise ist.

Die Koninklijke-Shell-Gruppe stützt sich in ihrem Vordringen auf dem Markt an der Atlantischen Küste teilweise auf venezolanisches Rohöl und Benzin; die im Sommer dort gehandelten Benzinmengen sollen praktisch gänzlich aus Curaçao kommen. Die Standard Oil Co. (New Jersey) verarbeitet täglich in Bayonne und Baltimore gegen 20.000 Faß Rohöl, die von der Creole Petroleum Co. an sie verschifft werden. Auch die Raffinerien Bayonne und Philadelphia der Gulf Oil verarbeiten solches Öl, welches das zur Versorgung der östlichen Märkte nötige Benzin ergibt. In Bayonne verarbeitet auch die Tide Water Oil Co. venezolanisches Rohöl, obwohl sie keine eigene Rohstoffbasis in Venezuela besitzt. Dem entspricht es nur, wenn gegenwärtig die Rohölproduktion der amerikanischen Gesellschaft in Venezuela höher ist, als die der Koninklijke-Shell-Gruppe. Der Preis des venezolanischen Rohöles betrug im September Dollar 0,70/75 fob Tiefseewasser.

Zu den Interessenten verschiedener Nationalität für das venezolanische Öl wird demnächst auch Spanien treten; alle Besitzungen der Falcon Oil Co. (293.000 Acres im Maracaibo-Becken, 93.000 im Staate Monagas), und die royalty, welche die Gesellschaft von der Lago Petroleum erhält (ca. 4000 Faß täglich), wurden an den Credito Nacional Peninsular y Americano, Madrid, verkauft, der dabei für die neugegründete Compania Espanola de Petroleos auftrat.

Außer Vertretern des spanischen Petroleummonopols haben auch solche der Compagnie Française des Pétroles Venezuela besucht.

O'Shaughnessy's South American Oil Reports sagen voraus, daß 1930 drei Leichtölfelder und ein Schwerölfeld mit den Verschiffungen beginnen werden. Das Tarrafeld, dessen Erschließung die Koninklijke-Shell-Gruppe bereits 1914 vorzubereiten begann und das im Besitze der durch die Bataafsche Petroleum Mij. kontrollierten Colon Oil Co. ist. Dann das Urumaco-Feld, dessen Entdeckerquelle 1926 gebohrt wurde; die Konzession von 160.000 Acres ist im Besitze der Coro Petroleum Corp., an der die Standard Oil Co. (Cal.), mit 50% und die Sun Oil und die Beacon Oil mit je 25% beteiligt sind. Im Quirequirefelde, das von der Standard Oil Co. of Venezuela, einer Tochtergesellschaft der Standard Oil Co. (New Jersey) erschlossen wurde — später gingen ihre Besitzungen an die Creole Petroleum Corp. — wurde 1925 das erste Öl angetroffen. Schließlich gehen die Schurfversuche im Menecito-El-Mene-Felde (ursprünglich Konzession der Central Mining and Investment Corp., später teilweise auf die North Venezuelan Petroleum Co. und 1928 von dieser auf die Tucoyo Oilfields (Ven.) übergegangen, auch schon auf eine Reihe von Jahren zurück, und Öl in kaufmännisch verwertbarer Menge wurde vor nicht zu langer Zeit angetroffen. Diese neuen Produzenten erleichtern, auch wenn sie teilweise Unternehmungen wie der Standard Oil Co. (New Jersey), nahestehen, nicht gerade den Abschluß einer allumfassenden Produktionsregelung in Venezuela.

* * *

Aus einem übrigens recht interessanten Jahresbericht des Inspektors der kolumbanischen Petroleumindustrie geht hervor, daß zurzeit nur zwei Gesellschaften, die South American Gulf Oil Co. (Gulf Oil) und die Richmond Petroleum Co. (Standard Oil Co. of Cal.) mit Bohrungen beschäftigt seien. Dagegen habe das Magdalena Syndicate aus unbekannten Gründen seine Bohrungen eingestellt; die Latin American Petroleum Co. of Columbia tat dasselbe und wurde liquidiert. Die Mid Colombia Oil & Development Co. (Transcontinental Oil) arbeitet bereits seit 1927 nicht mehr und die Coastal Oilfields of Columbia, Ltd., ist ebenfalls liquidiert worden.

Von dem kolumbanischen Petroleumgesetz erklärte der frühere Direktor des U. S. Bureau of Mines Mr. H. Foster Bain, der als Sachverständiger von der kolumbanischen Regierung eingeladen worden war, daß es im allgemeinen einen fairen Versuch darstelle, die Interessen des Staates und der Ölgesellschaften in Übereinstimmung zu bringen. Der Industrieminister hat sich überdies mit Vertretern der amerikanischen Ölgesellschaften über das Gesetz ausgesprochen und sie aufgefordert, ihre Einwände gegen das Gesetz bekanntzugeben.

Der kolumbanische Kongreß hat seine Sitzungen um einen Monat, bis Mitte November, verlängert. Politische Wirren erschwerten die Beratung des Gesetzes, und trotzdem der Präsident das Recht besitzt, den Kongreß zu einer Sondersession zu berufen, ist es wenig wahrscheinlich, daß dies geschehen wird, da der Kongreß mit 58 gegen 48 Stimmen einen Ausschuß einsetzte, der die Amtsführung von Präsident Mendez untersuchen soll — eine Folge der Spaltung der bisherigen Mehrheitspartei, der Konservativen. Nachdem das Gesetz einem gemeinsamen Ausschuß beider Häuser überwiesen worden war, wurde es mit einigen Amendements, die in den Augen der zukünftigen Produzenten es noch weniger reizvoll machen als bisher, dem Senat zugeleitet. Dieser nahm die Vorlage anfangs November an; von ihm gelangt sie an das Abgeordnetenhaus, doch ist es noch höchst ungewiß, ob dieses die Vorlage, wenn überhaupt, so noch vor der Vertagung des Kongresses annehmen wird. Die Spaltung der Regierungspartei scheint sich aber nicht auf die Haltung gegenüber der Petroleumgesetzgebung zu erstrecken; wenigstens haben die von beiden Flügeln aufgestellten konservativen Präsidentschaftskandidaten und auch der Erzbischof von Bogota den Kongreß ersucht, die Gesetzgebungsarbeiten einschließlich der Petroleumvorlage baldigst anzunehmen.

* * *

In Argentinien scheint die nicht leicht verständliche Haltung des Präsidenten Irigoyen zu wichtigen Fragen auch seine eigenen Anhänger immer mehr zu verstimmen. Er mußte sich endlich entschließen, den Kongreß zu einer Sondertagung zu berufen, wobei auch das Petroleumgesetz behandelt werden soll. Vom Kongreß ersucht, zu diesem Gesetz seine persönliche Stellungnahme bekanntzugeben, hat der Präsident sich für Annahme der Vorlage eingesetzt.

Nach wie vor dürfte die Entscheidung über die Vorlage beim Senat liegen, der sich in der letzten Sitzung der ordentlichen Sitzungsperiode gegen sie ausgesprochen hatte.

Präsident Leguia von Peru hat in einer Botschaft an den Kongreß die Nichtigkeitserklärung der Lee-Konzession erneuert; Mr. Lee hat sich mit einem Protest an das State Department in Washington gewendet und sich hierbei der juristischen Hilfe des früheren Botschafters Miles Poindexter bedient, welche Tatsache die peruanische Presse scharf kritisierte.

Auf Trinidad wurde eine neue Raffinerie von der West India Oil Co. (Standard Oil Co., New Jersey) zu La Brea mit zunächst 500 Faß Tagesleistung errichtet; die Ausbeute soll lokaler Bedarfsdeckung dienen.

Nachdem die Sinclair-Gruppe sich im Jahre 1928 aus Panama zurückgezogen hat, tat nunmehr die Gulf Oil, mindestens zunächst, dort den gleichen Schritt, in dem einen wie in dem anderen Falle waren erfolglose Bohrungen die Veranlassung hiezu.

* * *

Die russische Rohölproduktion hat im dritten Vierteljahr (dem Schlußquartal des russischen Wirtschaftsjahres) folgende Mengen erreicht (Ziffern für Baku, Grosny und Emba):

Die russische Rohölförderung Juli bis September 1928 und 1929.

	1929	1928
	in Tonnen	
Juli	1,261.263	1,024.838
August	1,286.197	1,021.064
September	1,235.216	1,049.092
Zusammen . . .	3,782.676	3,094.994

Damit erreicht die Produktion im Wirtschaftsjahr 1928/29 einschließlich des Kubtscherneft 13,493.000 und einschließlich der aus Gas gewonnenen Benzinmengen 13,788.000 t gegen 11,508.000 (11,777.600) t im Wirtschaftsjahre 1927/28; 6,028.000 (4,653.000) t kamen aus Springern. Einzelheiten der Förderung gibt nachstehende Übersicht:

Die russische Rohölförderung 1928/29.

Gebiet (Trust)	Rohöl		Gesamtproduktion	
	1928/29	1927/28	1928/29	1927/28
Asneft . . .	8,636.000	7,574.000	8,802.000	7,734.000
Grosneft . . .	4,436.000	3,576.000	4,563.000	3,683.000
Kubtscherneft .	152.000	106.000	153.000	107.400
Embaneft . .	269.000	252.000	270.000	253.200
Zusammen . .	13,493.000	11,508.000	13,788.000	11,777.600

Die Zunahme der Rohölförderung beträgt somit 17,1%; die der Erdgasgewinnung 9,1%; die Förderzunahme der Springer erreichte 29,6%. Bohrungen von insgesamt 439.000 m gegen 362.000 m in 1927/28 wurden niedergebracht. Die großen Raffinerien zu Tuapse sind nahezu fertiggestellt, die Rohrleitung Grosny-Tuapse hat bekanntlich im abgelaufenen Geschäftsjahr die Transporte in vollem Umfang aufgenommen. Die Ausfuhren betrugen in diesem Jahre 2,495.000 t gegen 2,627.900 t, wobei der September mit 420.000 der Rekordmonat war.

Der Amtorg ist es gelungen, in den Vereinigten Staaten große Aufträge auf Krack- und Röhrendestillationsapparate unterzubringen; erstere haben 34.000 Faß Leistungsfähigkeit, letztere 89.000 Faß.

Verhandlungen über Erneuerung der Verträge Standard Oil Co. of New York—Naphtasyndikat sollen schweben, waren aber bis Ende der Berichtszeit nicht zum Abschluß gekommen; beigefügt wurde, daß die neuen Abschlüsse bei Zustandekommen geringere Mengen als bisher umfassen werden.

Über die Käufe der westeuropäisch-amerikanischen Konzerne von russischem Öl, erklärte in der Generalversammlung der Spies Petroleum Co. der Vorsitzende Mr. G. Grinnel-Milne.

„... Bezüglich des vom russischen Naphtasyndikat exportierten und verschiedenen Distributionsgesellschaften im Ausland verkauften Öles ist es uns angenehm, ihnen mitteilen zu können, daß ... einige dieser Gesellschaften sich damit einverstanden erklärten, 5% des fob-Preises ihrer Käufe von Ölprodukten zugunsten der alten Besitzer zu reservieren. Die Koninklijke-Shell und andere wichtige Gesellschaften sind an dieser Abmachung beteiligt. Man darf hoffen, daß andere Käufer russischen Öles bereit sein werden, diesem Beispiele zu folgen und Versuche sind im Gange, sie hierzu zu bewegen.

Die reservierten Beträge erreichen jetzt eine erhebliche Summe und die internationale Gruppe der Eigentümer von Ölbesitztümern in Rußland strebt danach, ein Abkommen zwischen allen früheren Eigentümern von Ölfeldern zustandezubringen, über den Anteil, den jede Gesellschaft an diesen Mitteln erhalten wird."

* * *

Die Rohölförderung Rumäniens hat im Juli bis September 1929 430.196, 449.534, 418.314 t erreicht, gegen 361.614, 374.924 und 355.910 t im dritten Vierteljahr 1928; für die ersten neun Monate beträgt die Produktion 3,522.295 t gegen 3,097.414 t vor einem Jahre.

Die Verarbeitung hat in den drei Monaten Juli bis September 421.508, 442,567 und 409.237 t betragen, gegen 363.626, 405.650 und 362.071 t im vorigen Jahre; damit erreicht die Verarbeitungsziffer für die ersten drei Vierteljahre 3,430.036 t gegen 3,035.463 t in 1928; die Benzingewinnung betrug 727.999 (731.287) t, die Leuchtölgewinnung 601.298 (508.246) t, die Schmier- und Gasölerzeugung 365.713 (274.422) t und die Rückstände waren 1,660.262 (1,467.268) t. Der Inlandsverbrauch hat im gleichen Zeitraum insgesamt 877.766 t gegen 771.014 t betragen, wozu noch der Eigenverbrauch der Raffinerien mit 239.236 (205.766) t tritt. Der Export bezifferte sich in den drei Vierteljahren auf 2,102.370 gegen 1,666.335 t, wovon auf Juli bis September 286.389, 377.325 und 228.734 (234.870, 199.033 und 207.443) t entfallen. Ausgeführt wurden 621.769 (489.709) t Benzin, 580.448 (493.821) t Leuchtöl, 269.942 (135.614) t Gasöl, 46.085 (41.377) t Schmieröl, 2595 (2495) t Paraffin und 381.531 (503.319) Tonnen Rückstände. Während die Rohölförderung vom Januar bis September um 13,7% zunahm, stieg der Inlandsverbrauch um 14% und nahm die Ausfuhr um 26% zu. Die Vorräte sind nur unerheblich höher als vor einem Jahre: 615.419 gegen 592.157 t; die Zunahme ist durch das Anwachsen der Rückstände von 259.795 auf 317.073 t und des Gasöles von 82.738 auf 90.800 t hervorgerufen; dagegen nahmen die Benzinvorräte von 98.203 auf 81.898 t ab und die Leuchtölvorräte von 151.331 auf 125.441 t.

Die Erneuerung des Inlandskartelles war bis zum Ende der Berichtszeit noch nicht möglich, wurde aber bald danach zustandegebracht.

Einer Statistik des „Moniteur du Pétrole Roumain" ist zu entnehmen, daß das Kapital aller in Rumänien mit einem Kapital in Lei arbeitenden Gesellschaften Ende 1928 12.005,94 Mill. betrug, wovon Lei 11.423,16 Mill. eingezahlt; die Kreditoren dieser Gesellschaften hatten 12.888,26 Mill. zu fordern, die (offenen) Reserven erreichten Lei 2892,43 Mill., und die Aktiva insgesamt Lei 29.004,57 Mill. 38 Gesellschaften mit einem Kapital von Lei 1154 Mill. haben 1928 mit Verlust gearbeitet und 32 weitere mit einem Kapital von Lei 2170 Mill. schließen ohne Gewinn oder Verlust ab. 44 Gesellschaften mit einem Kapital von ca. Lei 8100 Mill. erzielten Lei 610,42 Mill. Reingewinn.

14 Gesellschaften mit einem Kapital in Pfund Sterling haben bei einer Einzahlung von Pfund Sterling 10,774.568 Aktiva von Pfund Sterling 14,166.534 aufzuweisen, während die Kreditoren und Reserven Pfund Sterling 3,665.912 betragen; der Reingewinn war Pfund Sterling 557.597.

Auf die Gesellschaften unter englisch-holländischer Kontrolle entfällt 37% der Rohölförderung, auf die mit franko-belgischer 26%; auf die rumänischen (einschließlich des Staates) ebenfalls 26%; auf das amerikanische Kapital kommt 9,5%, auf das italienische 0,4% und auf andere 1,1%.

* * *

Aus der polnischen Erdölindustrie ist eine Erhöhung der Preise der Raffinationserzeugnisse um $1^1/_2$—3% zu berichten, die mit Zustimmung der Regierung erfolgt und am 1. November in Kraft trat.

Für Polens Erdölindustrie wichtig ist das Zustandekommen eines internationalen Paraffinkartells, oder vielleicht besser einer nicht allzu engen Vereinbarung wichtiger Paraffinverkaufsunternehmungen, der außer dem polnischen Paraffinkartell die Koninklijke-Shell-Gruppe, die Bedford Petroleum Co. (Standard Oil Co.) und die Atlantic Refining Co. angehören, und die gegen 80% der Weltproduktion kontrollieren soll. Die Anregung zu diesem Schritte ging von der Koninklijke-Shell und der Firma E. N. Becker, Hamburg (Vertreterin der Atlantic Refining) aus; während die Anglo-Persian, die selbst nicht nennenswerte Mengen Paraffin produziert, dem neuen Kartell fernbleibt, gehören die ihr nahestehende Scottish Oil Agency, Ltd. und die Burmah Oil dem Kartell offenbar an, da deren Paraffin gleich jenem der Asiatic (Koninklijke-Shell) von einer gemeinsamen Verkaufsorganisation, der Wax Export Co., vertrieben wird. Die Wax Export Co. ist in Deutschland durch die Firma Rittmeister & Co., Hamburg, vertreten. Deutschland deckt etwa drei Fünftel seines Paraffinbedarfes durch Braunkohlenverschwelung.

* * *

In Asien wird die Produktion der Irak Petroleum Co. trotz mancher Bohrerfolge auf eine Ziffer von etwa 20.000 Faß monatlich beschränkt, die für eigenen Bedarf verwendet wird. Die intensivere Nutzbarmachung der Ölschätze des Irak wird — abgesehen von Fragen der allgemeinen Ölpolitik — auch davon abhängen, wann der Bau der Rohrleitung zustandekommen wird; derzeit befaßt sich eine Kommission mit der Prüfung des geeigneten Endpunktes — der Streit zwischen Haiffa und Alexandrette ist somit nicht entschieden; nur scheint es, daß in der letzten Zeit auch Tripoli (statt Alexandrette?) eine Chance zugesprochen werden muß.

Der Umstand, daß Japans eigener, günstigstenfalls stabiler Ölförderung, in Sachalin eine von Japanern kontrollierte, an Bedeutung zunehmende Ölgewinnung zur Verfügung steht, scheint bei dem Entschluß der japanischen Regierung mitgesprochen zu haben, mit dem japanischen Petroleum-Syndikat ein Abkommen zu treffen, wonach dieses während der nächsten drei Jahre für den Heizölbedarf der Flotte (und sehr wahrscheinlich nach Abschluß eines weiteren Vertrages) auch für den der Eisenbahnen zu sorgen hat. Man faßt diese Meldungen in britischen Kreisen dahin auf, daß auch Japan nach und nach ein Petroleummonopol schaffen und schrittweise die Rolle der ausländischen Ölgesellschaften in der Rohstoffversorgung beschränken will. Weitere Rohölquellen trachtet sich Japan bekanntlich auf Borneo (Niederländisch-Indien) zu sichern und ein Abkommen einer neugegründeten Borneo Oil Co. (Mitsui Bussi Kaisha) mit der dort Konzessionen besitzenden Oost Borneo Mij., einer holländischen Gesellschaft, die auch mit der Koninklijke zusammenarbeitet, kam zustande; die Ausbeutung soll im Frühjahr beginnen. Die niederländisch-indische Regierung beabsichtigt, in Borneo auch der Nederlandsche Koloniale Petroleum Mij. Konzessionen zu gewähren.

China, dessen Ölschätze (soweit solche erhofft werden) jedenfalls noch nicht gehoben sind, das aber ein sehr bedeutender Leuchtölverbraucher ist, wird künftig eine eigene Raffinationsindustrie besitzen. Eine näher nicht bekannte Industrial and Commercial Oil Refining Co. wurde in Hongkong gegründet und will mit Unterstützung amerikanischer Ingenieure aus Schiefer- und Rohöl Benzin, Leuchtöl usw. herstellen. Der Sitz der Gesellschaft wird Macao sein, die Anlagen zu Kam Sing, Provinz Kwantung, errichtet werden.

* * *

Großbritanniens Petroleumeinfuhr zeigte in den ersten neun Monaten eine Verdrängung persischen Rohöles durch solches anderer Provenienz und eine starke Zunahme der Benzin- und Leuchtöleinfuhr, doch Abnahme der Einfuhr anderer Erzeugnisse. Nachstehende Tabelle unterrichtet hierüber:

Großbritanniens Einfuhr an Rohöl und Erdölderivaten Januar bis September 1928 und 1929

Sorte	1928 Menge in 1000 Imp.-Gall.	1929 Menge in 1000 Imp.-Gall.	1928 Wert in 1000 Pf. St.	1929 Wert in 1000 Pf. St.
Rohöl:				
Aus Persien .	315.959	257.981	3.818,8	2.511,7
Anderes . . .	61 313	110.156	768,4	1.154,1
Zusammen . .	377.272	368.137	4.587,2	3.665,8
Leuchtöl . . .	139.087	189.563	2 597,6	3.791,6
Motorenbenzin . .	571.306	630.847	13.818,0	17.542,4
Anderes Benzin .	8.650	20.289	210,2	500,7
Schmieröl . . .	84.117	76.495	3.772,3	3.706,1
Gasöl	95.083	82.708	1.316,8	1.091,0
Heizöl	350.635	331.454	3.912,7	2.932,1
Andere	103	173	10,9	14,5
Zusammen . . .	1.626 254	1,699.666	30.225,6	33.244,2

Deutschlands Petroleumeinfuhr stellte sich in den ersten drei Vierteljahren auf 1,880.000 t gegen 1,680.000 t vor einem Jahre; da weitaus die größte Einfuhrsteigerung auf Benzin, also auf ein wertvolles Produkt entfällt, ist der Wert der Einfuhr schon aus diesem Grunde verhältnismäßig weit stärker gestiegen und erreichte RM 270,06 gegen 213,92 Mill. Diese Ziffern lassen erwarten, daß die Gesamteinfuhr sich 1929 auf rund 2,5 Mill. Tonnen Erdöl-

erzeugnisse (einschließlich der geringen Rohölmengen) und auf über eine Drittelmilliarde Reichsmark stellen wird. Einzelheiten der Einfuhr in den ersten neun Monaten bietet folgende Zusammenstellung:

Deutschlands Einfuhr an Rohöl und Erdölderivaten Januar bis September 1928 und 1929.

Sorte	1928 Menge in Tonnen	1929 Menge in Tonnen	1928 Wert in 1000 RM	1929 Wert in 1000 RM
Rohöl	54.925	38.931	4.403	3.116
Leuchtöl	127.515	101.453	20.922	10.285
Rohbenzin . . .	68.262	147.873	9.555	20.702
Benzin	587.942	416.988	95.932	60.977
Schwerbenzin . .	199.832	111.083	35.264	16.922
Gasöl	285.333	238.792	20.478	15.627
Schmieröle . . .	398.244	411.174	64.040	59.863
Rückstände . . .	162.781	213.519	19.464	26.424
Zusammen . . .	1,884.834	1,679.813	270.058	213.916

In der Berichtszeit kam es zu mehreren Preiskämpfen auf dem deutschen Benzinmarkt, doch gewannen sie nur lokale Bedeutung. Das gilt insbesondere von dem, in Köln unter Leitung der Rheinlandgaragen G. m. b. H. geführten Kampf, der die Öffentlichkeit am meisten fesselte. Es handelte sich hierbei wie in solchen Fällen fast stets, nicht um die — vorgeschützten — Interessen des Publikums, sondern um die der angreifenden Firma. Diese konnte ihre Preisunterbietungen nicht sehr lange fortsetzen, und als es der Benzinkonvention gelang, mit den Auslandsgesellschaften, welche die Angreiferin belieferten, eine Vereinbarung zu erzielen, wonach diese die Lieferungen einstellten, erlosch der Kampf, soweit es sich um den auf dem offenen Markte handelte, wie eine Kerze; dagegen wird man mit Interesse den Ergebnissen der Klage entgegensehen dürfen, welche die Rheinlandgaragen G. m. b. H. gegen die Benzinkonvention beim Kartellgericht angestrengt hat, vor allem dann, wenn sie besser und sachlicher begründet ist, als die ersten Verlautbarungen von dieser Seite, die sich bezüglich der von ihr aufgestellten Behauptungen über die Gewinnspannen im Benzinhandel und die Kalkulationsgrundlagen eine vollständige Abfuhr durch einen an dem Kampfe volkswirtschaftlich, doch nicht praktisch interessierten Publizisten gefallen lassen mußte[8]).

Eine Konvention besteht auch in der deutschen Asphalt- (Bitumen-) Industrie. Ihr gehören die Rhenania-Ossag (Koninklijke-Shell), die Ebano Asphalt Werke A. G. (Pan American), die Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft (Standard Oil) an, von denen die letztere indessen Asphalt nur einführt, nicht produziert, dann die Deutsche Gasolin A. G. (I. G. Farbenindustrie A. G.); die Mineralöl- und Asphalt-Werke A. G. (Minoux), das Mineralölwerk Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Komm. Ges. und die Westfälischen Mineralölwerke W. H. Schmitz, Komm.-Ges. sind Außenseiter, doch wird die Minoux-Gesellschaft in einer anderen Meldung als Konventionsmitglied bezeichnet. (Der Rhenania Ossag steht auch die „Trinidad" Deutsche Öl- und Asphalt A. G. nahe). Die von der Arthur G. Mc. Kee & Co. gebaute Anlage der Ebano Asphalt, die eine komplette Raffinerie mit 6000 Faß Tagesleistungsfähigkeit darstellt, wurde trotz der Kälteperiode im Winter 1929 in acht Monaten errichtet, und ist mit Juli im Betrieb.

In die Berichtszeit fielen auch die ersten Nachrichten über die endgültigen Abmachungen zwischen der I. G. Farbenindustrie A. G. und der Standard Oil Co. (New Jersey), auf die in der nächsten „Chronik" noch näher eingegangen werden soll.

Die Frage der Betriebsstoffsteuer wird jetzt lebhafter besprochen; sie scheint immer mehr Anhänger zu gewinnen, und wenn auch das amerikanische Beispiel nicht einfach auf Deutschland und andere europäische Länder übertragen werden kann, so scheint diese Steuerform auch in England als die rationellere und darum erwünschtere angesehen zu werden. Dort besteht bekanntlich seit der Einführung durch Winston Churchill eine Benzinsteuer neben der Kraftwagenabgabe. Es wird davon gesprochen, daß letztere durch eine Erhöhung der Kraftstoffsteuer ersetzt werden soll. Der amerikanische Übelstand einer übergroßen Zapfstellenzahl scheint sich in Deutschland wiederholen zu sollen; ihre Zahl wird gegenwärtig auf etwa 35.000 geschätzt; ein Ende der Neuerrichtung solcher Füllstationen ist noch nicht abzusehen.

* * *

Die französische Petroleumeinfuhr hat in den ersten neun Monaten des Jahres 1929 2,186.038 t gegen 1,909.136 t vor einem Jahre betragen; hiervon entfallen u. a. auf Motorenbenzin 1,224.288 (1,042.208) Tonnen; auf Leuchtöl 155.813 (152.438) t; auf Schmieröle 202.539 (199.694) t; auf Gasöl 116.375 (56.461) t; auf Heizöl 347.291 (216.843) t.

Der Beginn des Baues der beiden Raffinerien der Compagnie Française des Raffinage — vermutlich zu Tancquerville, zwischen Rouen und Le Havre, und bei Marseilles (Martigues) — wird erwartet. Die neuen Raffinerien der Standard Oil und der Vacuum Oil sollen zu Port Jerome errichtet und eine Rohrleitung von dort nach Le Havre gelegt werden. Auf Wunsch der französischen Regierung sollen in allen Raffinerien mindestens 80% französisches Material und französische Einrichtungen verwendet werden.

Eine zu Paris abgehaltene Konferenz von Vertretern der Benzolindustrie verschiedener Länder (Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg, Saargebiet, Irland) hat die Bildung einer Benzolentente zur Folge gehabt, die sich mit der Propagierung und Standardisierung des Benzols und technischen Fragen befassen wird. Eine Preiskonvention kam nicht zustande. Ein im Flugwesen der französischen Regierung tätiger Ingenieur, M. Clerget, hat nach zwölfjährigem Studium einen Schwerölmotor für Flugzeuge konstruiert, der 2 kg per PK wiegt; die französische Regierung hat mehrere dieser Motoren bestellt.

In Italien wurde eine neue Petroleumraffinerie, die der Benzina Italiana S. A. „Benit", Rom-Neapel, gehört, in Betrieb genommen.

[8]) Dr. O. Tokayer, Vgl. „T. B.", Nr. 283, S. 3.

Der spanischen Interessenahme in Venezuela wurde bereits gedacht. Zur Rohölversorgung wurde die in diesem Zusammenhang genannte Compania Espanola de Petroleos S. A. mit einem Kapital von Ltas. 75 Mill. gegründet. Da die, das Petroleummonopol ausbeutende Privatgesellschaft, die Compania Arrendatoria del Monopolio de Petroleos S. A. („Campsa") sich bei ihrer Gründung verpflichtete, Öl in den Produktionsländern, namentlich in Spanisch-Amerika zu erwerben, hat die Cia. Espanola sich nun an die Campsa gewendet, damit diese ihren Ölbedarf vorzugsweise bei der Cia. Espanola decke. Der Bau einer ersten „nationalen" Petroleumraffinerie im Freihafengebiet von Barcelona ist im Gange (Verarbeitungsfähigkeit 200.000 t jährlich).

* * *

In Österreich hat der Zusammenbruch der Allgemeinen Österreichischen Boden-Credit-Anstalt, die ihre Sympathien mit dem Austro-Fascismus offener bekundete als ein anderes Bankinstitut, auch den Übergang der Ölinteressen des Institutes an die Österreichische Credit-Anstalt für Handel und Gewerbe zur Folge gehabt. Unter diesen stand die verlustreiche Beteiligung an der A. G. für Mineralöl-Industrie, vorm. David Fanto, an erster Stelle — ihre polnischen Interessen gingen später an den Crédit Général des Pétroles über — während kleinere Beteiligungen auch an der Wien-Floridsdorfer Mineralölfabrik A. G. und der Mraznica A. G., beide eine Hinterlassenschaft der Unionbank bezw. der Verkehrsbank, bestanden. Die Credit-Anstalt selbst ist durch die früher erfolgte Umwandlung ihrer Beteiligung an der Naphta A. G. in eine solche am Crédit Général des Pétroles bereits an diesem, in der polnischen Petroleumindustrie führenden Konzern interessiert.

Der Übergang der Kontrolle über die Cold Asphalt Co. in London an die Koninklijke-Shell hatte natürlich auch den der deutschen Tochtergesellschaft sowie der von beiden kontrollierten tschechoslowakischen Colas G. m. b. H. auf den holländisch-englischen Konzern zur Folge. Durch die Beteiligung an dem tschechischen Unternehmen erhält die Koninklijke-Shell-Gruppe auch eine solche von 25% an der tschechoslowakischen Aktiengesellschaft für Straßenbau „Konstruktiva", während die 75% Mehrheit im Besitze der Skodawerke ist.

* * *

Auf Anregung der Phs. van Ommeren's Scheepvaart Mij., welche Gesellschaft die Direktion über die größte niederländische Tankschiffahrtgesellschaft die Stoomvaart Mij. „De Maas" führt, wurde nach Besprechungen im Haag eine Internationale Organisation von Tankreedern gegründet. Enge Zusammenarbeit mit der Baltic and International Maritime Conference (die vor einiger Zeit eine eigene Abteilung für Tankschiffe errichtet hatte) wurde beschlossen. Die Gründung richtet sich nicht gegen die Tankschiffe besitzenden Petroleumkonzerne oder gegen die Petroleumkonzerne überhaupt, doch wird die Organisation natürlich diesen gegenüber auch eigene Wünsche zu vertreten haben. Man sieht neben den üblichen Vorteilen, die eine solche gemeinsame Vertretung von Interessen für alle Beteiligten zu haben pflegt, insbesondere auch die Möglichkeit voraus, daß die Angeschlossenen durch besseren Überblick über die allgemeine Lage, den die Mitglieder der Konferenz erhalten, planmäßiger bei der Bestellung von Neubauten (oder der Unterlassung solcher) vorgehen können. Ende September waren laut Lloyds Register 53 Tanker mit 400.913 t im Bau gegen 49 mit 338.774 t am 30. Juni.

Die Zukunft der Tankschiffahrt ist nicht nur ganz allgemein mit derjenigen der Ölindustrie enge verknüpft, sondern auch im besonderen mit der Frage der planmäßigen Versorgung der Raffinerien usw. aus den günstigst gelegenen Produktionsgebieten, die schon vor einem Jahre durch Sir John Cadman (neben anderen) als Unterteil des umfassenden Problems der Weltpetroleumregelung zur sicher nicht bald verstummenden Erörterung gestellt wurde.

Über das synthetische Benzin aus Wassergas.

Referat nach H. Tropsch, Prag und H. Koch, Mülheim a. d. Ruhr.*)

Für die Gewinnung von flüssigen Motorenbetriebsstoffen, deren Verbrauch in den letzten drei Jahrzehnten einen gewaltigen Umfang angenommen hat und noch weiterhin in stetigem Steigen begriffen ist, hat man in den letzten Jahren erfolgreich die Kohle als Ausgangsmaterial herangezogen. Unter den Gewinnungsverfahren, die hiefür ausgearbeitet worden sind, ist das von Franz Fischer und Hans Tropsch[1]) angegebene dadurch gekennzeichnet, daß es nicht unmittelbar die Kohle selbst zur Synthese verwendet. Vielmehr führt der Weg über das Kohlenoxyd, welches im Gemisch mit Wasserstoff bei Atmosphärendruck über geeignete Katalysatoren geleitet und dabei in flüssige Kohlenwasserstoffe umgewandelt wird.

Die Empfindlichkeit der Katalysatoren gegen Kontaktgifte, insbesondere Schwefelverbindungen, macht eine sorgfältige Reinigung des kohlenoxydhaltigen Ausgangsgases notwendig, wodurch auf der anderen Seite eine außergewöhnliche Reinheit der gewonnenen Produkte gewährleistet wird. Eine besondere Raffination, wie sie z. B. bei Erdölbenzinen zur Herabsetzung des Schwefelgehaltes erforderlich ist, kommt also bei dem auf diesem Wege gewonnenen Benzin in Wegfall. Bei dem für die Untersuchung als Ausgangsmaterial gewählten Benzin handelte es sich um ein Produkt, das in einer in größerem Maß-

*) Brennstoff-Chemie 10, 337 (1929).

[1]) Brennstoff-Chemie 7, 97 (1926).

stabe arbeitenden Versuchsanlage über einem Eisen-Kupfer-Katalysator gewonnen worden war. Es wurde aus dem Reaktionsgas mittels aktiver Kohle herausgenommen und aus dieser mit überhitztem Wasserdampf von etwa 250° ausgeblasen.

Das so erhaltene Kohlenwasserstoffgemisch besitzt einen charakteristischen Geruch, der durch den großen Olefingehalt bedingt ist. Der auf verschiedenem Wege ermittelte Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen beträgt 60—65% und erweist sich, entsprechend den Erfahrungen, die man in den letzten Jahren über das Verhalten von olefinhaltigen Betriebsstoffen im Motor gemacht hat, bei Fahrversuchen wegen der durch ihn bedingten Klopffestigkeit als sehr günstig. Trotz seines großen Gehaltes an Olefinen ist das untersuchte Benzin fast farblos und bleibt es auch bei jahrelangem Aufbewahren im Licht; irgend welche leicht verharzenden Substanzen enthält es also nicht. Für die Anwesenheit von Diolefinen ergaben sich keinerlei Anhaltspunkte.

An charakteristischen Konstanten wurden die Dichte $D_4^{20} = 0{,}7135$ und der Brechungsindex $n_D^{20} = 1{,}40805$ bestimmt. Bei der Siedeanalyse nach Engler-Ubbelohde gingen bis 100° 30 Volumenprozent, bis 150° 82 Volumenprozent und bis 185° 95 Volumenprozent über.

Für die Isolierung und Identifizierung einzelner Kohlenwasserstoffe war in erster Linie die restlose Abtrennung der gesättigten Kohlenwasserstoffe von den ungesättigten erforderlich. Viele der hiefür vorgeschlagenen Methoden wurden versucht und vorwiegend nach der vor allem von J. Tausz untersuchten Quecksilberazetat-Methode gearbeitet. Dabei wurde die Beobachtung gemacht, daß die Olefin-Quecksilberverbindungen, gleichgültig ob in wäßriger oder methanolischer Lösung gewonnen, die abzutrennenden gesättigten Kohlenwasserstoffe in beträchtlichem Maße aufzulösen vermögen und die regenerierten Olefine infolgedessen mit diesen verunreinigt sind. Um diesen Übelstand zu vermeiden, müssen die Olefin-Quecksilberverbindungen vor ihrer Zersetzung mit Säure einer Wasserdampfbehandlung unterworfen oder die gelösten Kohlenwasserstoffe im Vakuum abdestilliert werden.

Die Konstitution der isolierten Olefine wurde mit Hilfe der Oxydation mit Kaliumpermanganat in neutraler bzw. alkalischer Lösung ermittelt. Natürlich war es nicht möglich, alle Komponenten dieses komplizierten Kohlenwasserstoffgemisches zu isolieren, die Untersuchung beschränkte sich vielmehr auf die den mengenmäßig hervortretenden Fraktionen zugrunde liegenden Kohlenwasserstoffe.

Zur Zerlegung des synthetischen Benzins in seine Bestandteile wurde es an einer 1 m hohen Kolonne, die mit Porzellanringen gefüllt war, sorgfältig destilliert und zunächst in 25°-, dann in 10°-Fraktionen geteilt. Dabei war schon eine Anreicherung in Siedeintervallen zu erkennen, die den Kochpunkten der Paraffin- und Olefin-Kohlenwasserstoffe entsprechen. Im weiteren Verlauf der Fraktionierung wurden die Siedegrenzen der Fraktionen je nach der Destillatmenge bis zu 1° verringert und schließlich die Abtrennung der Olefine vorgenommen. Die hierbei erhaltenen gesättigten Anteile wurden durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure von den letzten Resten Olefin befreit und erneut einer oftmals wiederholten Destillation unterworfen. Auf diese Weise ergaben sich konstant siedende Hauptfraktionen, die außer durch den Siedepunkt durch Dichte, Brechungsexponent, Molekulargewicht und Elementaranalyse mit den entsprechenden Paraffinkohlenwasserstoffen identifiziert werden konnten.

Für die aus ihren Quecksilberverbindungen regenerierten Olefine wurde der gleiche Arbeitsweg gewählt und bei ihnen außer den genannten Daten als wichtiges Kriterium der Reinheit die Jodzahl bestimmt. Bei der Konstitutionsermittlung durch oxydativen Abbau mit Kaliumpermanganat wurden die entstandenen flüchtigen Fettsäuren nach Fitz abdestilliert und fraktioniert aufgefangen. Daß in allen Fällen nur Fettsäuren als Oxydationsprodukte auftraten, erklärte sich dadurch, daß keines der untersuchten Olefine an der Kohlenstoffdoppelbindung eine Kettenverzweigung aufwies. Durch fraktioniertes Fällen mit Silbernitrat und Analyse der Silbersalze wurde dann das Molekulargewicht der Fettsäuren und gleichzeitig ihre Einheitlichkeit festgestellt. Weiterhin wurden, falls erforderlich, die Amide, Anilide und para-Toluidide zur genauen Charakterisierung der Säuren herangezogen.

Auf dem beschriebenen Wege wurde die Anwesenheit folgender Paraffin- und Olefin-Kohlenwasserstoffe im synthetischen Benzin nachgewiesen: n-Pentan, n-Hexan, n-Heptan, n-Oktan, 3-Methyl-Oktan, n-Nonan, Penten-(1), Penten-(2), Hexen-(1), Hexen-(2), 3-3-Dimethyl-Penten-(1), ein isomeres Hepten, ?-Okten-2 und ein Nonen. Während die Kohlenwasserstoffe mit offener Kohlenstoffkette an der Zusammensetzung des synthetischen Benzins vorwiegend beteiligt sind, finden sich in ihm nur ganz geringe Mengen aromatischer Kohlenwasserstoffe. Immerhin konnte die Anwesenheit von Benzol durch Isolierung in Substanz und von Toluol durch Überführung in Benzoesäure einwandfrei nachgewiesen werden. Für das Vorkommen von Naphthenkohlenwasserstoffen ergaben sich im Laufe der Untersuchung keinerlei Anhaltspunkte.

Über die Untersuchung des Insektenvertilgungsmittels „Flit".

Von E. Pannewitz, Berlin (Tegel).

Das von der Deutsch-Amerikanischen Petroleumgesellschaft (Hamburg) hergestellte Präparat „Flit" ist eines von den in den letzten Jahren zahlreich auf den Markt gebrachten Insektenvertilgungsmitteln, deren Hauptmenge aus einer Mineralölfraktion besteht. Über seine Zusammensetzung ist in der Fachliteratur bis jetzt Eindeutiges nicht bekannt geworden.

Nach einigen kurzen Mitteilungen in der „Seifensieder-Zeitung" (1927, Heft 15; 1928, Hefte 7, 29, 30, 39, 43, 45; 1929, Hefte 20, 27), besteht es aus einem (gegebenenfalls mit einem Entscheinungsmittel seiner Fluoreszenz beraubten), leicht siedenden Petroleum, das (mit fettlöslicher Anilinfarbe) gefärbt und mit Kampferöl (4%) parfümiert ist. Es enthält ferner Kienöl, einige Prozent eines organischen Chlorides und die wirksamen Bestandteile des Insektenpulvers. Nach einigen kurzen Mitteilungen in der Chemiker-Zeitung (1928, Hefte 69, 85) soll die Untersuchung eines Flit-Präparates (= Flyosan Blak Flag einer griechischen Firma) neben Petroleum das Vorhandensein von Teeröl, etwas Terpentinöl, bzw. Sassafrasöl, bzw. Methylsalizylat, bzw. Spuren von Amylazetat ergeben haben. Ein anderes Präparat soll eine chlorierte Mischung von Steinkohlenteeröl und Petroleumraffinat sein. In der Zeitschrift „Petroleum" (1928, Band 24, Heft 4) findet sich von Scheifele, Berlin, eine Charakteristik: „Über Mineralölprodukte als Insektenvertilgungsmittel." In der gleichen Zeitschrift (1929, Band 25, Heft 16) wird in einem Aufsatz von B. Silbermann, Terni (Italien), „Über petroleumhaltige Fliegenvertilgungsmittel", eine Herstellungsvorschrift für wirksame Petrolauszüge aus Insektenpulver gegeben. Solche Petrolauszüge sollen dabei den Präparaten Flit u. a. an Wirkung gleichkommen. Eine ähnliche Vorschrift gibt der Aufsatz von W. Münder, „Insektenvertilgungsmittel", in der „Seifensieder-Zeitung" (1929, Heft 17). Im übrigen stellt Flit nach einem in der „Zeitschrift für Desinfektion" (1927), veröffentlichten Gutachten der Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Luft- und Bodenhygiene, Berlin-Dahlem, ein brauchbares Mittel zur schnellen Vernichtung von Fliegen und Mücken in Wohnräumen, Kellern und Stallungen, sowie zur Vernichtung von Stechmücken in Tümpeln dar, bei dessen Verwendung in Räumlichkeiten zu berücksichtigen ist, daß die Verspritzung, bzw. Vernebelung nicht bei offener Flamme erfolgen darf.

Die analytische Bearbeitung solcher Insektenvertilgungsmittel mit Petroleumbasis begegnet einigen Schwierigkeiten, als die Hauptmenge des Untersuchungsobjektes, die Basis, aus einem nicht bekannten Mineralöl besteht, das als kompliziert zusammengesetztes Lösungsmittel nur unvollkommen von zugesetzten Substanzen zu trennen ist. Hinzu kommt, daß die letzteren in relativ geringer Menge vorhanden sind, dabei möglicherweise schwer analysierbare Substanzen enthalten, die mit der Absicht zugesetzt werden, eine Untersuchung zu erschweren. Anhaltspunkte über die Untersuchung von Insektenvertilgungsmitteln mit Mineralölbasis sind in der Literatur nicht vorhanden.

Zunächst wurden einige Reaktionen vorgenommen, wie sie bei der Untersuchung von Produkten der Mineralölindustrie, entsprechend: Holde, „Kohlenwasserstofföle und Fette", 1924, handelsüblich sind. Von diesen Vorproben dient die Alkohollöslichkeit zur Grobbestimmung der Mineralölart, die Anilinzahl zur Ermittlung der olefinischen und aromatischen Kohlenwasserstoffe, Bromwasser zur Feststellung additionsfähiger, bzw. ungesätigter Verbindungen, Ferrichlorid, bzw. p-Amidophenol zur Feststellung von Karbolsäure, bzw. phenolartigen Körpern, die Kreosotzahl zur Bestimmung saurer Öle, der Glührückstand mit Natrium zur Prüfung auf Stickstoff, Schwefel und Halogen. Die genannten Vorproben sind zu ergänzen durch die Probe mit fuchsinschwefliger Säure auf Aldehyde.

Auf Grund seiner Unlöslichkeit im dreifachen Volumen, 96%igen Alkohols erweist sich Flit als Petroleum. Die Anilinzahl beträgt unkorrigiert 15%, korrigiert 11%, wobei die gelbe Flitfärbung nur teilweise absorbiert wird. Letztere charakterisiert sich demnach zum Teil als aliphatischer, zum Teil als aromatischer Natur. Bromwasser wird unter Bildung einer Fällung entfärbt, ungesättigte, bzw. additionsfähige Stoffe sind demnach vorhanden. Eine wäßrige Lösung von Ferrichlorid gibt keine, eine alkalische Lösung von p-Amidophenol gibt Blaufärbung, was auf Abwesenheit von Karbolsäure, jedoch auf Anwesenheit phenolähnlicher Körper schließen läßt. In Übereinstimmung mit ersterem beträgt die Kreosotzahl Null Prozent. Der Glührückstand mit Natrium ist stickstoff- und halogenfrei. Schwefel ist in geringerer Menge vorhanden. Die Probe mit fuchsinschwefliger Säure ergab keine Oxydationsfärbung, Aldehyde sind also nicht vorhanden.

Anschließend wurde der Abdampfrückstand von 100 g Flit nach zirka 18stündigem Abdampfen auf dem Wasserbad bei einer Auswage von 0,4004 g zu 0,40% bestimmt. Er ist dunkelbraun gefärbt, klebrig, teerartig fest, schwefelhaltig, jedoch frei von Stickstoff, Halogen und phenolartigen Körpern.

Auf Grund vorstehender Proben enthält Flit Petroleum als Basis, 11% olefinische bzw. aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwefel, 0,40% Abdampfrückstand sowie additionsfähige bzw. ungesättigte, ferner phenolartige Körper. Stickstoff- (also Anilin-) Halogenverbindungen, Karbolsäure, Kreosot und Aldehyde sind im Flit nicht vorhanden.

Nach diesen Feststellungen erfolgte die Bestimmung der Verseifungszahl mittels Verseifung in einem Alkoholxylolgemisch, entsprechend der Vorschrift von Holde. Bei einer Einwage von 6,3773 g bzw. 6,6035 g ergab sich eine Säurezahl von 0,4 bzw. 0,5 und eine Esterzahl von 3,7 bzw. 3,2, demnach eine Verseifungszahl von 4,1 bzw. 3,7. Flit enthält demnach einen Ester, dessen Menge so be-

messen ist, daß 1 g Flit im Mittel 3,45 mg KOH zu seiner Verseifung erfordern.

Zur Ermittlung der verseifbaren bzw. phenolartigen Bestandteile wurde wie folgt verfahren: 500 g Flit, mit 150 ccm ganz normaler Kalilauge fünf Minuten geschüttelt, getrennt, nochmals mit 50 ccm Lauge behandelt, liefern neben der alkalischen Lösung eine Mineralölschicht Flit B, welche mit Wasser gewaschen wird.

Aus der vereinigten alkalischen Lösung ließ sich nach dem Behandeln mit Kohlensäure mittels Äther ein gelbbraunes, thymolartig riechendes, zusammenziehend, aber nicht scharf schmeckendes Öl vom spezifischen Gewicht 0,877 (15°) und von der Refraktometerzahl 1,4709 (20°) in einer Ausbeute von zirka 1 g entfernen. Es entfärbte Bromwasser etwas, gab mit Ferrichlorid in wäßriger und alkoholischer Lösung keine, mit p. Amidophenol jedoch Blaufärbung. Der Glührückstand war von Stickstoff und Halogen frei, enthielt aber Schwefel. Aus dem Öl, das im dreifachen Volumen verdünnten Alkohols unlöslich ist, ließen sich mit konzentrierter Schwefelsäure dunkelrote Säureharze abscheiden. Es enthält also (als Folge der Raffinationswirkung der Lauge) Mineralölanteile und wie Flit selbst Schwefel sowie in geringerer Menge als Flit additionsfähige bzw. ungesättigte und phenolartige Verbindungen.

Die ölfreie Seifenlösung hinterließ nach dem Filtrieren einen ätherunlöslichen, ebenso in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Petroläther, Wasser und konzentrierter Schwefelsäure unlöslichen, jedoch in warmer Kalilauge löslichen Niederschlag. Er wurde mit konzentrierter Salzsäure ausgekocht, filtriert, gewaschen und fühlte sich beim Berühren mit einem Glasstab spröde und sandig an. Er erwies sich als glühbeständig, also anorganisch, von weißer Farbe und gab mit Kobaltnitrat kein Thenardblau, also aluminiumfrei. Mit Flußsäure verflüchtigte er sich. Es handelt sich also um Kieselsäure. Die Ausbeute an geglühter Substanz betrug etwa 0,3 g = 0,06%.

Aus der öl- und niederschlagsfreien Seifenlösung fiel beim Ansäuern mit verdünnter Salzsäure ein gelblicher, in 96%igem und in verdünntem Alkohol löslicher Niederschlag, der nach dem Trocknen im Trockenschrank den Schmelzpunkt 157° zeigte und mit wäßriger und alkoholischer Ferrichloridlösung intensive Blauviolettfärbung gab. Bei vorsichtigem Erhitzen sublimierte er zu Kristallen vom Schmelzpunkt 157,5°. Der Glührückstand mit Natrium war frei von Stickstoff, Halogen und Schwefel. Es handelt sich also um Salizylsäure. Es sei noch erwähnt, daß das salzsaure Filtrat vom Auskochen des anorganischen Niederschlages Spuren eines Bromierungsniederschlages gab, der nach seinem Schmelzpunkt von 124° als Bromierungsprodukt der Salizylsäure, Tribromphenolbrom, anzusehen ist.

Die salizilsäurefreie, jetzt salzsaure Seifenlösung gab mit p. Amidophenol in alkalischer Reaktion keine Blaufärbung. Bromwasser lieferte bei starker Entfärbung eine weiße Fällung vom Schmelzpunkt 84°, die, in 96%igem Alkohol gelöst und auf Wasserzusatz wieder ausfallend, nach dem Trocknen nunmehr einen Schmelzpunkt von 92° hatte. Mit wässerigem Ferrichlorid erfolgte Violettfärbung. Die Fällung ist demnach als Bromierungsniederschlag der Karbolsäure, Tribromphenol, anzusehen. Die Ausbeute betrug zirka 1 g, was zirka 0,28 g Karbolsäure entspricht.

Durch die Verseifung hat sich also neben Kieselsäure (zirka 0,06%) Salizylsäure als saure und Karbolsäure als alkoholische Komponente eines Ester, am einfachsten also des Salols, ergeben. Entsprechend einer mittleren Esterzahl von 3,45 mg KOH pro 1 g Flit und entsprechend 215,15, dem Molekulargewicht des Salols enthält Flit also 1,32 Gewichtsprozente Salizylsäurephenylester.

Die mit Wasser gewaschene Mineralölschicht Flit B, welche als Unverseifbares abgetrennt worden war, hatte einen terpentinölartigen Geruch und gab mit Ferrichlorid und p. Amidophenol keine Farbreaktionen. Dagegen wurde Bromwasser sehr stark entfärbt. Die Anilinzahl betrug unkorrigiert 10%, korrigiert 7,5%, wobei die gelbe Färbung, die durch Bromwasser zerstört wird, nicht verschwindet. Mit konzentrierter Schwefelsäure schieden sich Säureharze ab. Zur Prüfung auf Terpene wurden 100 g Flit B unter Eiskühlung längere Zeit mit trockenem Salzsäuregas gesättigt. Nach mehreren Tagen hatte sich am Boden eine tief dunkelblaue bis rötlichviolette Masse abgesetzt. Sie wurde abfiltriert und ist als Salzsäure-Additionsprodukte von Terpenkörpern (Pinen u. a.) anzusehen. Ihr Vorhandensein deutet in Verbindung mit dem Anfangs konstatierten Terpentinölgeruch auf Terpentinöl. Das salzsäurehaltige Mineralöl zeigte nach dem Waschen mit Lauge und heißem Wasser und nachfolgendem Trocknen mit Chlorkalzium mit Bromwasser immer noch starke Absorption. Es sei als Flit C bezeichnet. Seine Anilinzahl betrug unkorrigiert 18%, korrigiert 14%. Die starke Veränderung der Anilinzahl muß auf die Unzuverlässigkeit dieser Bestimmung zurückgeführt werden.

Die analytische Behandlung der Mineralölschicht Flit B kennzeichnet also einen Gehalt an Salzsäure addierenden Terpenen, der in Verbindung mit einem Terpentinölgeruch auf das Vorhandensein von Terpentinöl deutet. Außerdem sind weitere additionsfähige bzw. ungesättigte Verbindungen vorhanden. Als mittlere Anilinzahl ist $^1/_2$ (7,5 + 14) = zirka 11% anzunehmen, was mit der Anilinzahl der unbehandelten Flitflüssigkeit übereinstimmt.

Zur Ergänzung der chemischen Analyse wurde Flit auch auf physikalischem Wege untersucht. Dasselbe geschah zu Vergleichszwecken auch mit Flit B und Flit C. Die unkorrigierten Siedewerte ergeben sich durch fraktionierte Destillation von je 100 ccm Untersuchungsobjekt nach Engler, entsprechend der Vorschrift von Holde. Es sind die folgenden:

	Flit	Flit B	Flit C
Siedebeginn	178°	167°	161°
Grad	Kubikzentimeter		
Bis 170°	—	0,1%†)	0,5%
180°	0,6%†)	0,5 ccm	2,0 ccm
190	4,0	4,0	5,5

Grad	Kubikzentimeter					
200		13,0		11,0		21,0
210		24,5		34,0		37,0
220		39,0		50,0		55,0
230		54,0		66,5		69,5
240		66,0		78,0		80,0
250		78,5		88,5		89,5
260		88,0		95,0		95,0
270		93,7†)		98,0		—
Bis	273°	95,5%	272°	99,0%	269°	99,0%
Rückstand		4,5%		1,0%		1,0%

†) Das Kreuz bedeutet interpoliert.

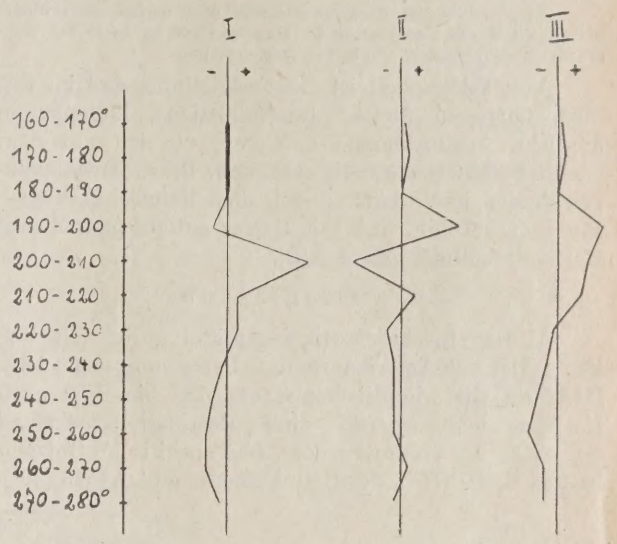
Der Vergleich der bei gleicher Destillationstemperatur übergehenden Volumenprozente des unbehandelten Materials mit dem mit Lauge bzw. Salzsäuregas behandelten Material scheint eine bestimmte Abhängigkeit der übergebenden Volumenprozente von der Art der Behandlung erkennen zu lassen. Um ein deutlicheres Bild zu bekommen, wurden aus diesen Siedewerten, welche die bis zur jeweiligen Temperatur übergegangene Gesamtmenge Destillat angeben, durch geeignete Differenzbildung diejenigen Kubikzentimeter Destillat errechnet, die in den einzelnen Temperaturintervallen von 10 zu 10° absieden. Man erhält dann folgende Werte:

Grad	Flit	Flit B	Flit C
	Kubikzentimeter		
160—170	—	0,1	0,5
170—180	0,6	0,4	1,5
180—190	3,4	3,5	3,5
190—200	9,0	7,0	15,5
200—210	11,5	23,0	16,0
210—220	14,5	16,0	18,0
220—230	15,0	16,5	14,5
230—240	12,0	11,5	10,5
240—250	12,5	10,5	9,5
250—260	9,5	6,5	5,5
260—270	5,7	3,0	4,0
270—280	1,8	1.0	—

Durch weitere geeignete Differenzbildung ermittelt man jene positiven oder negativen Abweichungen, die durch die Behandlung mit Lauge bzw. Salzsäuregas gegenüber dem unbehandelten Material entstanden sind. Unter Benutzung der Werte des unbehandelten Materials als Nullkoordinate ergibt sich eine graphische Darstellung, aus welcher die Abhängigkeit der übergehenden Volumenprozente von der Art der Behandlung bei den verschiedenen Destillationstemperaturen deutlich zu erkennen ist. Es ergeben sich die folgenden Werte:

Grad	Flit B — Flit	Flit C — Flit B	Flit C — Flit
	Kubikzentimeter		
160—170	+ 0,1	+0,4	+0,5
170—180	— 0,2	+1,1	+0,9
180—190	+ 0,1	—	+0,1
190—200	— 2,0	+8,5	+6,5
200—210	+11,5	—7,0	+4,5
210—220	+ 1,5	+2,0	+3,5
220—230	+ 1,5	—2,0	—0,5
230—240	— 0,5	—1,0	—1,5
240—250	— 2,0	—1,0	—3,0
250—260	— 3,0	—1,0	—4,0
260—270	— 2,7	+1,0	—1,7
270—280	— 0,8	—1,0	—1,8

Unter Berücksichtigung, daß die Genauigkeit der Englerdestillation als ± 0,5 ccm angesehen wird, liefert die graphische Darstellung die Kurvenbilder I (Flit B—Flit), II (Flit C—Flit B) und III (Flit C—Flit).



Geht man von der Überlegung aus, daß der Zusatz oder die Entfernung eines konstant siedenden Stoffes (z. B. des salizylsauren Phenylesters) zu oder aus einem nicht gleichmäßig siedenden Stoffe (z. B. einer Mineralölfraktion) sich in einer sprunghaften Änderung der Menge des bei den einzelnen Destillationstemperaturen von 10° zu 10° übergehenden Destillats kenntlich macht, so kann den gezeichneten Kurvenbildern eine analytische Bedeutung zugelegt werden, derart, daß die Anzahl der hervorstehenden Sprungmaxima (z. B. bei a, b und c) numerisch die Zahl der von der betreffenden analytischen Behandlung (z. B. mit Lauge betreffend Kurve I, mit Salzsäuregas betreffend Kurve II) betroffenen, konstant siedenden Zusatzstoffe angibt. Das Kurvenbild I würde demnach anzeigen, daß außer dem einen bereits festgestellten Zusatz (Salol) ein zweiter konstant siedender, verseifbarer Zusatz in relativ erheblicher Menge nicht vorhanden ist. Das Kurvenbild II würde anzeigen, daß mindestens zwei Terpenkörper durch die Behandlung mit Salzsäuregas entfernt worden sind. Im übrigen zeigt das Kurvenbild III, wie durch Überlagerung die Sprungmaxima zugunsten eines mehr stetigen Kurvenverlaufes ausgeglichen werden. Inwieweit Temperaturlage und Größe der eingetretenen Veränderungen analytisch zu deuten sind, wird ohne Vorliegen eines ausreichenden synthetischen Materials nicht zu bestimmen sein.

Neben den Siedewerten wurde das spezifische Gewicht vermittels 1 ccm Pyknometer und die Refraktometerzahl vermittels Abbéschem Refraktometer bestimmt und in der von Holde angegebenen üblichen Weise auf Vergleichstemperatur korrigiert. Es wurden folgende Werte erhalten:

	Flit	Flit B	Flit C
Siedegrenzen	178—273°	167—272°	161—269°
Destillationsrückstand .	4,5 ccm	1,0 ccm	1,0 ccm
Spez. Gewicht (15°) . .	0,820	0,816	0,817†)
Refraktometerzahl (20°) .	1,4513	1,4532	1,4529

†) Der mit einem Kreuz bezeichnete Wert wurde als arithmetisches Mittel aus den Werten der einzelnen von 10 zu 10 Volumenprozent abgenommenen Englervorlagen errechnet.

Von Wichtigkeit ist die Feststellung, daß im Flit nach längerem Stehen ätherunlösliche, blütenstaubähnliche Ausflockungen auftreten, die ich mit dem Glasstab teilweise sandig anfühlen. Diese Ausflockungen deuten in Verbindung mit dem Befund an Kieselsäure darauf hin, daß Flit Extraktanteile pflanzlicher Herkunft kolloid gelöst hält.

Zusammenfassung:

1. Das Insektenvertilgungsmittel „Flit" (Hersteller: Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft, Hamburg) hat die Siedegrenzen 178° bis 273° nach Engler und hinterläßt einen Destillationsrückstand von zirka 4,5 Volumprozente. Das spezifische Gewicht beträgt 0,820 (15°), die Refraktometerzahl 1,4513 (20°).

2. Flit enthält als Basis ein zwischen zirka 160° bis 270° siedendes, schwefelhaltiges Petroleum vom spezifischen Gewicht zirka 0,817 (15°) und von der Refraktometerzahl zirka 1,4529 (20°). Dieses Petroleum enthält zirka 11% olefinische und aromatische Kohlenwasserstoffe.

3. Flit gibt 0,40% Abdampfrückstand (auf dem Wasserbad).

4. Es ist frei von stickstoff- und von halogenhaltigen Verbindungen.

5. Flit enthält 1,3 Gewichtsprozente Salizylsäurephenylester. Ein weiterer konstant siedender, verseifbarer Bestandteil ist in erheblicher Menge nicht vorhanden.

6. Flit enthält mindestens zwei salzsäureaddierende Terpenkörper. Es enthält Terpentinöl.

7. Flit enthält zirka 0,06% Kieselsäure und Extraktanteile pflanzlicher Herkunft.

8. Die gelbe Färbung der Flitflüssigkeit ist zum Teil aromatischer, zum Teil aliphatischer Natur.

Sprechsaal.

Über die Bestimmung der Verteerungszahl in Transformatorenölen.*)

Von Dr. Typke, chemisches Laboratorium der AEG-Transformatorenfabrik, Berlin.

Die Fragen des Herrn Dr. Burstin lassen sich folgendermaßen beantworten: 1. Die Erhitzungstemperatur von 120° muß mit ±1° Genauigkeit eingehalten werden. Ob ein Thermometer verwandt wird, bei dem die Temperatur des herausragenden Fadens schon berücksichtigt ist, oder ein gewöhnliches Thermometer verwandt wird, und eine Korrektur für den herausragenden Faden angebracht wird, ist an sich gleichgültig. 2. Wegen der Gefahr der Emulsionsbildung beim Auswaschen der Säurespuren aus der Benzollösung wird in der VDE-Vorschrift 405 gesagt: „Starkes Schütteln ist zu vermeiden, da sonst Emulsionsbildung eintritt. Wenn sich hierbei eine starke Emulsion bildet, setzt man nach Ablassen des klaren Teils der Wasserlösung einige Tropfen Alkohol zu, so daß die Benzolschicht vollkommen klar bleibt." 3. Die hier verwandten Weithalskolben von 250 ccm wiegen zwischen 50 und 70 g. Da sich auf der üblichen analytischen Waage bis zu 100 g mit einer Genauigkeit von 0,0001 g wägen lassen, und die Weithalskolben bequem auf der Wagschale Platz haben, bestehen keine Schwierigkeiten für die genaue Wägung. Das Leergewicht des Kolbens wird ebenso, wie das des Kolbens mit den Teerstoffen nach 10 Minuten langer Erhitzung im Trockenschrank auf 105° und Erkalten im Exsikkator festgestellt.

Die Toleranz ist nach der Definition des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Ausschuß IX, die höchstzulässige Abweichung des festgestellten Wertes von dem gewährleisteten oder vereinbarten Werte. Sie soll die unvermeidlichen Ungleichmäßigkeiten in der Beschaffenheit der Rohstoffe, Ungenauigkeiten der Herstellung und Prüffehler decken. Auf die vom VDE. geforderte Verteerungszahl „nicht über 0,10" sind, wie Burstin richtig sagt, Toleranzen nicht zulässig. Da der Prüffehler schon in der Toleranz einbegriffen ist, darf also auch kein zusätzlicher Prüffehler gerechnet werden. Die Lieferanten müssen die Öle so herstellen, daß auch dann, wenn bei der Analyse der höchstzulässige Prüffehler erreicht worden ist, die geforderte Verteerungszahl nicht überschritten wird.

*) Vgl. Burstin, „Über die Bestimmung der Verteerungszahl in Transformatorenölen", Petroleum, XXV, Nr. 51, S. 1704.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Die Verwendung von Hanomag-Traktoren.

Unter dem Titel „Hanomag-Traktor" bringt die Hanomag in Hannover-Linden eine sehr lesenswerte kleine Zeitschrift heraus, die sich insbesondere mit allen Fragen der Motorisierung des Betriebes befaßt und Hinweise gibt, wie der Betrieb durch Einführung einer Zugmaschine wirtschaftlicher gestaltet werden kann. Hanomag-Traktoren werden auch in der Petroleumindustrie bei der Ausführung von Erdölbohrungen zum Zubringen des Bohrmaterials, bei der Verlegung von Pipelines sowie zum Tankwagen-Transport viel verwendet.

Über die Verwendung von Naphthasulfosäuren beim Waschprozeß.*)

Der Verfasser schildert eine große Reihe von Waschversuchen, die er zum großen Teile selbst ausgeführt hat. Hiebei wurde festgestellt, daß den Naphthasulfosäuren dasselbe Waschvermögen wie den gewöhnlichen Seifen zukommt. Allerdings ist dieses wesentlich von dem Molekulargewichte der verwendeten Naphthasulfosäuren abhängig und zeigen in dieser Hinsicht die niedrigmolekularen Säuren bessere Wascheffekte. Um die Schaumkraft der hochmolekularen Naphthasulfosäuren (450) zu erhöhen, ist den Versuchen gemäß ein Zusatz von Ammoniak, Soda oder Schwefelsäure erforderlich.

Die Naphthasulfosäuren besitzen wie die gewöhnlichen Seifen die Eigenschaft, das Netzvermögen des gewöhnlichen Wassers erheblich zu erhöhen. Von dieser Eigenschaft der Sulfosäuren wird in der Textilindustrie ausgiebig Gebrauch gemacht. Resumierend zieht der Verfasser aus seinen Versuchen den Schluß, daß die Naphthasulfosäuren in saurem und neutralem Zustande ein höheres Netzvermögen als andere bekannte Präparate aufweisen.

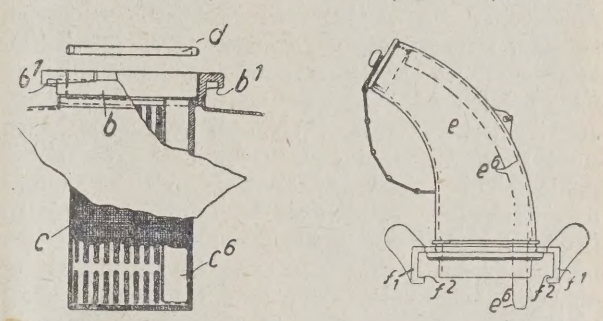
Ein neues Schaumlöschverfahren.

Das englische Patent Nr. 315.123 der Firmen Clayton Installations Ltd. und J. E. Hackford beschreibt eine Erfindung betreffend Feuerlösch-Verbindungen, die beim Mischen in hierzu geeigneten Apparaten Schaum erzeugen. Nach der Erfindung benutzt man eine Verbindung, die einen Schaum entwickelt, der sowohl Kohlendioxyd wie Schwefeldioxyd enthält. Versuche haben gezeigt, daß 14% Kohlendioxyd in der Luft erforderlich sind, um eine Petroleumflamme zu ersticken, dagegen nur 5% Schwefeldioxyd. Die Verbindung wird erhalten durch Mischen von Natriumsulfit oder Natriummetabisulfit mit Natriumbikarbonat, gute Resultate erhält man, wenn man die Bestandteile in mehr oder weniger gleichen Mengen mischt. Als Säurelösung benutzt man den üblichen Typ der Alaunlösung mit 10% Alaun und 1% Schwefelsäure, oder an deren Stelle eine feste Säure wie Oxal- oder Weinsäure. Zu der Säurelösung gibt man ein Schaummittel wie Leim, Glukose, Süßholz, Seife usw., und wenn man diese Mischung mit der vorerwähnten der alkalischen Bestandteile zusammenbringt, so entsteht ein Schaum, der sowohl Kohlendioxyd wie Schwefeldioxyd enthält.

*) Von G. Petroff (Masslobojno shirowoje djelo 1929, Heft 1).

Eine neue Ausgießvorrichtung für Benzin und dergleichen.

Der Deutsch-Amerikanischen Petroleum-Gesellschaft in Hamburg ist ein Patent auf eine Ausgießvorrichtung an Gefäßen für feuergefährliche Flüssigkeiten erteilt worden. Die patentierte Vorrichtung ist mit einem Siebeinsatz in der Füll- und Ausgießvorrichtung und mit einem mit dieser lösbar verbundenen Ausgießrohr versehen und dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgießrohr (e) durch einen an sich bekannten Bajonettverschluß (b^1, f^2, f^1) mit dem



Einsatz (b) der Füll- und Ausgießöffnung lösbar verbunden, der Siebeinsatz (c) in diesem Einsatz durch einen Gewindering (d) sicherbar und im Ausgießrohr (e) und Siebeinsatz (c) eine vom Boden des letzteren bis zur Ausgießöffnung sich erstreckende zweiteilige Luftleitung (e^6, c^6) angeordnet ist. — (D. R. P. 475.006, Kl. 34 l, Gr. 20, vom 20. Mai 1927, ausg. 17. April 1929.)

Personales.

Prof. Dr. Junkers, Dessau, wurde in Würdigung seiner großen Verdienste auf dem Gebiete der Wärme- und Flugzeugforschung von der Siemens-Ring-Stiftung der Siemens-Ring verliehen. Diese Auszeichnung haben bisher Karl von Linde, Auer von Welsbach, Robert Bosch und Oskar von Miller erhalten.

*

Am 13. Januar vollendete Herr Hugo von Gahlen sein 70. Lebensjahr. Hugo von Gahlen gehört seit vielen Jahren dem Aufsichtsrat der Mannesmannröhren-Werke als dessen stellvertretender Vorsitzender an. Nicht zuletzt seinem Einfluß ist auch der Besitzübergang der Gewerkschaft Graf Bismarck auf die Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft zuzuschreiben, bei welcher Gesellschaft er ebenfalls stellvertretender Vorsitzender ist. Zahlreiche andere bedeutende Gesellschaften zählen von Gahlen als Mitglied ihres Aufsichtsrats, von denen hier u. a. genannt seien: Deutsche Bank und Disconto-Gesellschaft, Deutsche Schachtbau A.-G., Deutsche Petroleum A. G., Julius Pintsch A.-G. usw.

*

Die Direktoren von japanischen Erdölgesellschaften, darunter die Herren M. D. Matsuzawa, Generaldirektor der Nippon Oil Co. Ltd. in Tokio und Ing. M. Maseo Matsuura der North Shakalin Oil Co. of Marunouichi, Tokio, haben eine mehrwöchige Studienreise in die amerikanischen Ölfelder unternommen und hauptsächlich Kalifornien, Texas und Tulsa besucht.

Situationsbericht.

Obwohl die bis Mitte Januar anhaltend steigende Tendenz in der amerikanischen Rohölproduktion keineswegs die erste Erscheinung dieser Art ist, und inzwischen wieder eine Senkung der durchschnittlichen Tagesförderung von 2,699.000 Faß auf 2,661.000 Faß eingetreten ist, war die Reagenz hierauf doch eine verhältnismäßig recht einschneidende Reduktion der Rohölpreise namentlich seitens der führenden amerikanischen Erdölkonzerne. Diese Preisermäßigungen, die zunächst in Oklahoma und Texas vorgenommen wurden, sollen auch demnächst bei den für die Exporte wichtigen pennsylvanischen Notierungen Platz greifen. Aus einem Protest, den die kleinen Produzenten des Midkontinentgebietes gegen die vorgenommenen Preisherabsetzungen der Konzerne erhoben haben, ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß es sich hiebei um eine Maßnahme handelt, durch welche, wie dies bereits einmal erfolgt ist, die großen Produzenten die kleinen Außenseiter zur Raison und praktisch genommen, zu einer zwangsläufigen Verringerung der Produktion bringen wollen. Nachdem sich selbstverständlich infolge der letzten Ereignisse auch die Vorräte bei den amerikanischen Raffinerien wieder vergrößert haben, steht zu erwarten, daß auch die Preise für Fertigprodukte der sinkenden Tendenz der Rohölpreise folgen werden. Tatsächlich hat die Standard Oil Co. of New York bereits die Gasolinpreise zum 1. Februar im Staate New York und in Neuengland ermäßigt. Auch über die amerikanischen Erdölkreise heraus von Interesse ist übrigens ein Urteil des Chicagoer Bundesgerichtes, das sich auf Grund des Anti-Trustgesetzes gegen mehrere Standard-Gesellschaften richtet und die bekannte Angelegenheit der Vertrustung der Krackpatente betrifft. Notiert zu werden verdient auch die beabsichtigte Schaffung einer neuen Börse für Erdöl- und Bergbau-Papiere in New York.

Auf die günstigen Berichte der großen Erdölkonzerne, namentlich der Koninklijke Shell-Gruppe, die die Produktion im Laufe des Jahres 1929 um etwa 14% steigern konnte, ist es wohl zurückzuführen, daß der englische Aktienmarkt sich etwas lebhafter gestaltet hat. Es herrschte an der Londoner Börse in der letzten Woche Nachfrage nach Shell-Aktien, ebenso nach Burmah Oil- und Anglo-Persian.

Im Gegensatz zu der Londoner Börse lagen die Notierungen in Paris für Erdölpapiere etwas flauer.

Unter der Firma Société des Raffineries de Pétrole de la Gironde ist mit 35 Mill. Fr. eine Gesellschaft gebildet worden, die von der französischen Regierung die Ermächtigung zur Errichtung einer Petroleumraffinerie in Bec-d'Ambes erhalten hat.

In Deutschland wollen Gerüchte davon wissen, daß seitens der Kartellfirmen die Wiedereinführung des sogenannten „Droschkenrabattes" im Benzingeschäft (um 2 Pfennig pro Liter) in Hamburg und Berlin geplant sei, doch sollen sich die Konventionsmitglieder in dieser Frage noch nicht geeinigt haben. Übrigens hat jetzt die „Redeventza" Deutsch-Rumänische Petroleum-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Berlin, im Zuge des weiteren Ausbaues ihres deutschen Geschäftes nunmehr auch ihre Tätigkeit im Berliner Detailhandel aufgenommen. In der Angelegenheit der Neuregelung der deutsch-polnischen Handelsbeziehungen und damit auch der Wiederaufnahme der Erdölimporte aus Polen erhofft man sich insofern eine raschere Wendung zum Positiven, als am 20. Januar der deutsche Gesandte Rauscher wieder in Warschau eingetroffen ist und somit eine beschleunigte Fortsetzung der früheren Handelsvertragsverhandlungen bevorzustehen scheint. Inzwischen sind auch seitens der preußischen amtlichen Stellen die Produktionsdaten für das Jahr 1929 zusammengestellt worden. Ihnen zufolge ergibt sich eine Steigerung der hannoverschen Erdölproduktion im Jahre 1929 auf 103.800 t gegenüber 92.000 t im Jahre 1928.

Blättermeldungen zufolge geht man gegenwärtig in Schweden daran, die Bemühungen zur Herstellung von Kunstölen nach dem Verfahren von Professor Bergius mit Hilfe einer neu zu errichtenden Versuchsanstalt in großzügiger Weise fortzuführen.

Die verhältnismäßig lebhaften Donautransporte nach den mitteleuropäischen Ländern halten dank der günstigen Witterungslage nach wie vor an. Auch sonst hat sich auf den in Frage kommenden Mineralölmärkten der Tschechoslowakei und Österreich nicht viel geändert. Es steht zu erwarten, daß die mit Ende Februar 1930 zum Ablauf gelangende österreichische Benzinkonvention doch in den nächsten Wochen erneuert werden wird. Jedenfalls sind die bisher bei den Verhandlungen erzielten Ergebnissen so, daß sie zu guten Hoffnungen berechtigen und auch einer Einbeziehung der bisherigen Außenseiter in die Konvention den Weg ebnen. In letzter Zeit wird ferner den Erdölbohrungen, namentlich im Norden von Niederösterreich, erhöhtes Augenmerk zugewendet.

Von den europäischen Produktionsgebieten meldet Rumänien weitere günstige Bohrergebnisse und auch die Produktion hat infolgedessen eine entsprechende Steigerung erfahren. In Hinsicht auf die Erdölpreise ist allerdings keine besondere Reagenz auf diese Erscheinung zu bemerken. Bloß im Auslande, namentlich in Paris, macht sich eine etwas lebhaftere Nachfrage nach rumänischen Erdölpapieren bemerkbar.

In Polen scheint man mit den bisherigen Ergebnissen des bestehenden Syndikats recht zufrieden zu sein und ist es in der letzten Zeit gelungen, auch mit mehreren noch außer Kartell stehenden kleineren Raffinerien zu einem beide Teile befriedigenden Übereinkommen zu gelangen. Der Rohölpreis für die Standard-Marke Boryslaw hält gegenwärtig bei Dollar 215,— pro Zisterne.

Sehr günstig lauten die Nachrichten über die russische Erdölproduktion. Hier konnten insbesondere in dem jüngst erschlossenen Uralgebiet schöne Bohrerfolge erzielt werden. Allerdings ergeben sich, wie dies bei einem so jungfräulichen Erdölgebiete selbstverständlich ist, noch gewisse technische Mängel, deren baldige Beseitigung jedoch in Aussicht gestellt wird. Mit Hilfe eines neu aufgestellten Routenplanes hofft man eine günstige Ausnützung des Zisternenparkes der russischen Staatsbahnen herbeizuführen und damit auch zur Linderung gewisser Schwierigkeiten in der Versorgung des Binnenmarktes der U. d. S. S. R. mit Mineralölprodukten beizutragen.

Produktion.

RUMÄNIEN.

Bilder vom Sondenbrand in Moreni.

Von geschätzter Seite wird uns geschrieben: Ich hatte vor kurzem Gelegenheit, einige Aufnahmen von der noch immer brennenden Sonde der „Romano-Americana" in Moreni zu machen. Der Eindruck, den dieses Naturschauspiel auf die Menschen macht, ist ein sehr großer. Auch heute noch kommen am Sonntag eine Menge Leute aus der Umgebung nach Moreni, um sich das Schauspiel zu besehen. Die Beleuchtung ist eine so starke, daß sich in und vor den Wirt-

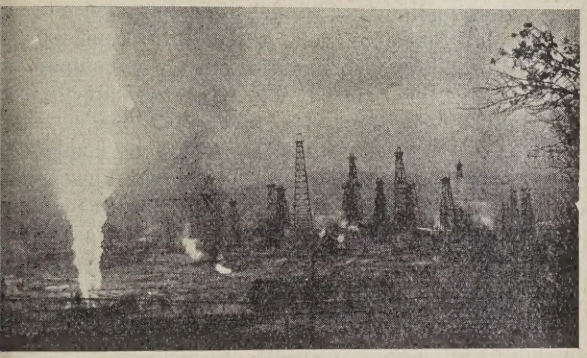


Abb. 1. Teilansicht des Morenifeldes. Links im Vordergrund die brennende Sonde.

schaften in der Umgebung ohne jedes besondere künstliche Licht eine Art Jahrmarkttreiben entwickelt. Während des Vogelzuges nach Süden sind große Schwärme Zugvögel stundenlang in der Nacht um die Flamme gekreist und man hat auf den benachbarten Bohrtürmen eine reiche Jagd auf dieselben gemacht. Dazu kommt noch das überaus starke Geräusch, welches die ausströmenden Gase verursachen, so daß das ganze ein Bild gibt wie gewisse holländische Darstellungen einer vergnügten Hölle.

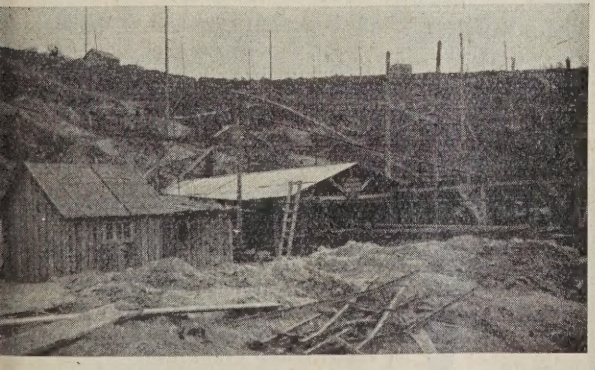


Abb. 2. Eingang zum Stollen.

Wie berichtet, hat man bereits wiederholt versucht, an die Gasausströmung durch Stollen herankommen. Auf Abb. 1 sieht man rechts von der Hauptsächlichsten Gasausströmung eine kleine Flamme, welche aus einem dieser Stollen kommt. Infolge einer Explosion des in denselben eindringenden Gases ist bekanntlich ein Unglücksfall verursacht worden. Derzeit wird von einer Stelle, welche in einem kleinen Tal unterhalb der Sonde liegt, ein großer Stollen gebohrt. Eine Aufnahme dieses Stollen-

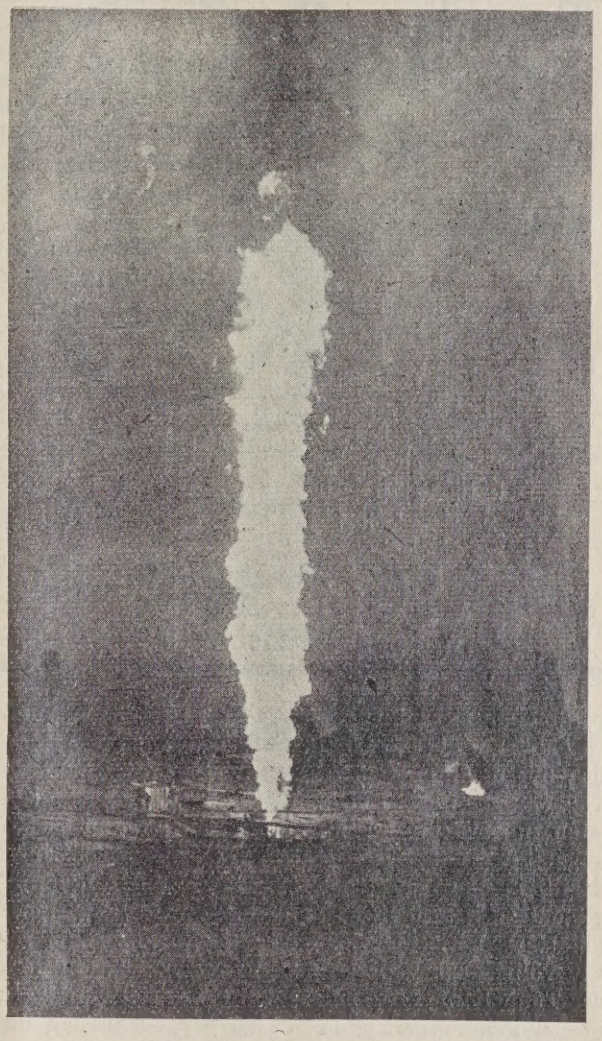


Abb. 3. Die brennende Sonde in Moreni.

einganges zeigt Abb. 2. Auf Grund der Vorschriften der Bergbehörde hat dieser Stollen eine eigene Bewetterung bekommen und wird an demselben fleißig weitergearbeitet. Ob er einen Erfolg bringen wird, scheint vielen Leuten sehr zweifelhaft.

* * *

Hiezu entnehmen wir der „D. Bgwks.-Ztg." noch folgende Einzelheiten über den Sondenbrand in Moreni: Trotz zahlreicher Jahr für Jahr wiederkehrender Sondenbrände ist bisher ein Feuer von den Ausmaßen des Brandes der Sonde Nr. 160 in Rumänien noch nicht zu verzeichnen gewesen. Zurzeit ist man in Moreni damit beschäftigt, als letzten Löschversuch einen Tunnel zu bauen, um so unterirdisch an den Brandherd heranzukommen. Dieser Tunnel

wird eine Gesamtlänge von 236 m besitzen, und ist bis heute über 224,50 m fertiggestellt, so daß lediglich nur noch 11,50 m Stollen herzustellen sind. Die Tunnelarbeiten als solche werden in einer Tiefe von 80 m unter dem Erdboden ausgeführt. Da in jedem Tage 2 m Tunnel fertiggestellt werden, rechnet man damit, in den nächsten Tagen den Tunnelbau fertiggestellt zu haben. In seinem Innern wird der Tunnel mit starken Eisenpfosten und Trägern abgestützt sowie völlig ausbetoniert. In dem Augenblicke, in dem der Tunnel auf den Sondenkanal stößt, soll vermittels mechanischer Vorrichtungen eine Sappenkammer, die aus dicken Stahlplatten genietet wurde, und die auf Schienen in den Stollenbau meterweise vorwärtsbefördert wird, auf den Sondenmund gestülpt werden, um so das Feuer zu ersticken. Die Ausmaße des Tunnels sind 3,30 m zu 2,30 m zu 2 m und die Stahl-Sappenkammer entsprechend. Die Gesamtarbeiten dieser einzigartig in der Geschichte des Erdölbergbaues dastehenden Sondenlöschung stehen unter der Leitung des Ingenieurs Mantel. Zurzeit müssen besondere Entlüftungsvorrichtungen und Ventilatoren die sich immer verdichtenden, von der Sonde durch das Erdreich einströmenden Gase aus dem Tunnel ableiten, die Belegschaften müssen mit Gasmasken arbeiten, und jede Funkenbildung muß strikte vermieden werden, da sonst der ganze Tunnelbau explodieren würde. Da bereits ein ähnlicher Tunnel an die Brandsonde von der entgegengesetzten Seite herangetrieben wurde, bei der das gleiche Löschsystem in Anwendung gebracht werden sollte, wobei jedoch durch ungeschicktes Manipulieren ein Erfolg ausblieb, werden die bereits damals gesammelten Erfahrungen bei dem Abriegeln der Brandsonde durch zu diesem letzten Schritt besonders herangezogenen Erdöl-Ingenieure verwertet und in Anwendung gebracht werden. Die eigentliche Löschkammer wurde in der Werkstätte der „Romano-Americana" in Ploesti gebaut, und zwar auf Grund der Pläne des amerikanischen Fachmannes, Ing. Kruks, der persönlich in Moreni weilt und am 15. Januar einen Probeversuch betreffs des Funktionierens seiner Erfindung gemacht hat. Das Aufstülpen auf die Brandsonde geschieht vermittels vier Lastkranen. In dem alten, zuerst gebauten Tunnel befinden sich zurzeit 100.000 cbm Petroleumgase, deren Entfernung zurzeit zwecks Vermeidung von gefährlichen Explosionen erwogen wird. Da der Tunnel zwar hermetisch verschlossen ist, die Sonde Nr. 160 jedoch bis zu einer Tiefe von 200 m brennt, das Erdreich demgemäß stark erwärmt ist, kann ein Explodieren dieses gasgefüllten Tunnels außerordentlich gefährlich werden. Die „Romano-Americana" will versuchen, das Tunnelgas abzuziehen, um so täglich einen Wagen Gasolin fahrbereit zu erhalten, für den 60.000 Lei = 1500 RM, bezahlt werden. Immerhin ist diese Gasableitungsfrage erst eine Frage zweiter Natur, da das gesamte Interesse des Erdölgebietes von Moreni sich zurzeit auf die Löschung der Sonde Nr. 160 der „Romano-Americana" richtet.

POLEN.

Die Produktion aus dem Borysławer Erdölbecken im Jahre 1929.

(law.) Wie nunmehr feststeht, ist die Produktion im Jahre 1929 im Vergleich gegen das Jahr vorher um ein erhebliches Quantum gefallen. Die durch die Gruben zu den Magazinierungsfirmen abgepipten Mengen stellten sich wie folgt:

Lagerfirma	Kilogramm	Prozent
„Petrolea"	315,723.589	72,38
„Galicia"	81,233.849	18,62
„Standard Nobel" . .	39,260.552	9,00
	436,217.990	100,00

Wichtig für Naphtha-Brutto- und Netto-Inhaber!

Seit Jahren eingeführtes erstklassig organisiertes
ROHÖL-KONTROLL-BÜRO
besorgt die Kontrolle der Brutto- und Netto-Anteile für das Borysławer Rohölgebiet.

Übernimmt auch die Verwaltung von Gruben als Treuhänder

Erstklassige Referenzen jederzeit zur Verfügung. Gef. Zuschriften unter „Rohölkontroll-Büro, TP. Nr. 4059" an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse Nr. 4.

Verarbeitung und Verteilung.

DEUTSCHLAND.

Deutschlands Verbrauch an Motorenbetriebsstoffen im Jahre 1929.

Die deutsche Benzolerzeugung, die in den Jahren 1924 bis 1928 von 194.000 t auf 320.000 t gestiegen war, hat sich durch den Bau moderner Kokereien im Jahre 1929 weiter auf 350.000 bis 360.000 t erhöht. Die Erzeugung der rheinisch-westfälischen Zechen hat um rund 20% zugenommen, während man in Oberschlesien, wo die Entwicklung erst einsetzt, sogar mit einer 50%igen Steigerung gegenüber dem Vorjahr rechnet. Die Produktionskapazität der deutschen Erzeuger wird gegenwärtig nicht voll beansprucht; sie reicht aus, um auch eine rasch wachsende Nachfrage nach benzolhaltigen Kraftstoffen zu decken.

Der Treibstoffverbrauch Deutschlands wird im abgelaufenen Jahr auf insgesamt 1,30 bis 1,35 Mill. Tonnen geschätzt, was eine 15%ige Zunahme gegenüber dem Vorjahr und eine 55%ige gegenüber 1927 bedeutet. Der Anteil des Benzols an der Deckung des deutschen Treibstoffverbrauches ist jetzt mit etwa 35% recht beträchtlich geworden. Dabei zeigt sich eine starke Steigerung der Verwendung von Benzol-Benzin-Gemischen, die immer mehr an die Stelle von benzolfreien oder anderen klopffesten Benzinen treten.

Für das Jahr 1930 erwartet man eine weitere Steigerung der deutschen Erzeugung, zumal die stark gestiegene Teererzeugung den Preis der verwendeten Herstellungsmittel (fast ausschließlich Teeröle) gedrückt und daher die Erzeugungskosten herabgesetzt hat.

ÖSTERREICH.

Die österreichische Umsatzsteuer für Benzin von Pumpstellen.

Benzin ist in Österreich phasenpauschaliert und die Warenumsatzsteuer wird nur beim Produzenten bzw. Großhändler eingehoben. Eine Pumpstelle hat vom Benzin überhaupt keine Warenumsatzsteuer zu entrichten. Ist der Inhaber der Pumpstelle selbständiger Unternehmer, das heißt, kauft er Benzin zum Weiterverkauf, dann hat er überhaupt keine Warenumsatzsteuer zu entrichten, auch nicht von dem Unterschied zwischen Ein- und Verkaufspreis. Ist dagegen der Inhaber der Pumpstelle nur Kommissionär, so hat er von der Provision Warenumsatzsteuer zu entrichten.

Der obige Grundsatz, daß der Pumpeninhaber, der selbständig Benzin zum Zwecke der Weiterveräußerung einkauft, nicht warenumsatzsteuerpflichtig ist, wurde mit Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 21. Oktober 1929, 518/28/3, ausgesprochen.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Januar 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
Pennsylvanisches, ab Grube, per Barrel	3,05	Rumänisches, Marke Bustenari, per Zisterne	19,000.000
Polnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg	2,15	„ „ Moreni, paraffinfrei „ „	13,200.000

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) $8^1/_2$ 714/22 10	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 8 prime white . . . 7	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, filt. D. 600 . . . $35^3/_4$	per Pfund in cts. Schuppenp. . $3^1/_4$ Tafelparaff. $4^1/_4$	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . $4^1/_4$ 26/30 . . . 4
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot „ 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund $2^3/_4$—$4^3/_4$	*d* per Gallone $4^1/_4$—$4^1/_2$
Rouen	(Fobpreise) frs. p. Tonne Flugbenz., am. 1.214,64 730/40 } mex. { 889,57 735/45 } mex. { 770,18	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3 357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln . 50/52° 9,75 Waggon Hamburg amerikanisch 9,75 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinder-Öl 275/340 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)		*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 33,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzfaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 10,15 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 10,65	$ 1,80—1,85 S per 100 kg 18,60 Zisternenbezug S 18,05—18,40 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr. per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . 26,00 ab Lager Zürich, einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,60 franko, ab Makoschau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 425,00—435,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,82 Fliegerbenzin . 3,07 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 345,00 Zylinderöl 320,00		Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	Fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 160/62 750/51 . . 148/00 760/70 . . . 139/00	sh. per ton 65—68	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regalol 0 11,50 } Inland Regalol 00 13,00 } loco Regalol 000 14,50 } Fabrik	Lei per kg / £ per 1000 kg franko Bukarest durchscheinend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 44—49
Mailand (Milano)	Lire per 100 l Benzin Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl. . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 59,00 736/40 . . . . 46,00 755/65 . . . . 44,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 29,50	Pengő per 100 kg Sorte III . . 36,00 „ IV . . 38,00 „ V . . 40,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 12,75 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 27,00 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest.

Bücherschau.

Dr. Otto Geyer: „Die Preisbildung des Erdöls. Börsenverlag Lehmann, Berlin SW 11. Preis M 3,30.

Die Erklärung der Preisbewegung von Erdöl und Erdölerzeugnissen ist ein Problem, mit dem sich die Erdölliteratur bisher nur selten und ungern beschäftigt hat; denn die Verflochtenheit der Preisbildungsfaktoren ist zu mannigfaltig, die Preispolitik der Weltkonzerne zu unergründlich, als daß es möglich erscheinen könnte, das umfangreiche Material mit Aussicht auf Erfolg durchzuarbeiten. Gerade diese Kompliziertheit aber hat den Verfasser der obigen Schrift gelockt. Den Weg durch ein reiches Tatsachenmaterial sucht er sich mit Hilfe der modernen Preistheorie zu bahnen. So gewinnt er die Ordnungsprinzipien für eine interessante, wenn auch nicht erschöpfende Analyse der Preise von Rohöl, Benzin, Heizöl usw. Dabei werden viele Einzelergebnisse gewonnen, die über die Erdölwirtschaft hinaus für Theorie und Praxis von allgemeiner Bedeutung sind. Im Bergbau und in der Landwirtschaft sind die wirtschaftlichen Zusammenhänge zum Teil den hier geschilderten ähnlich; die Schrift wird deshalb auch für diese Wirtschaftszweige von Interesse sein.

Chemiker-Kalender 1930. Herausgegeben von Professor Dr. I. Koppel. (Verlag Julius Springer, Berlin 1930. 2 Bände geb. RM 20,—.)

Die innere und äußere Einteilung des allgemein bekannten Chemikerkalenders ist auch in der Neuausgabe 1930 im wesentlichen unverändert geblieben. Es ist ja tatsächlich im Chemiker-Kalender eine solche Fülle von Tatsachenmaterial in übersichtlichen Tabellen zusammengetragen, daß kaum noch irgend ein berechtigter Wunsch nach einer Ergänzung unerfüllt bleibt. Im ersten Teile ist eine Korrektionstabelle für Dichten neu aufgenommen worden, wie auch im zweiten Teile dieses Kapitel durch die Neubearbeitung der Dichte-Tabellen der Lösungen, durch die Angabe der Temperaturkoeffizienten usw. ergänzt wurde. Der fromme Wunsch des Herausgebers, daß durch den Abschluß der Arbeiten zur Normung eines Dichtearäometers die Tabellen über die Bauméspindel mit allen ihren Verwandten im Chemikerkalender bald überflüssig sein werden, scheint leider noch nicht in Erfüllung zu gehen. Insbesondere in der Mineralölindustrie wird noch lange mit den verschiedenen Dichtebestimmungen in der Praxis zu rechnen sein und sind diese Tabellen daher vorläufig noch unentbehrlich. Wenn auch speziell für die Mineralölindustrie zum Vergleich solcher physikalischer Angaben wie spez. Gewicht, Viskosität usw. noch ausführlichere Werke bestehen, so wird doch der Chemikerkalender auch für den Petroleumtechniker besonders bei der Beschäftigung mit allgemein chemischen Fragen von besonderem Wert sein. In den letzten Jahren ist dem Chemikerkalender ein sehr aktuelles Kapitel über Wirtschaftschemie zugefügt worden, in dessen Rahmen in der vorliegenden Ausgabe 1930 ein Aufsatz über die chemische Industrie der Vereinigten Staaten von Dr. Schaub aufgenommen wurde. Es ist nicht möglich, auf alle sonstigen Einzelheiten des Kalenders, die ja bei den Besprechungen der früheren Jahrgänge erwähnt wurden, nochmals einzugehen. Wir wollen nur kurz hervorheben, daß auch der dritte, theoretische Teil einer gründlichen Revision unterzogen wurde, so ist z. B. der Abschnitt Krystallographie neu bearbeitet worden. Auch die Tabelle über englische und amerikanische Maße und Gewichte repräsentieren sich in neuer übersichtlicher Form. Dr. F. N.

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Neuere amerikanische Ölliteratur in Broschürenform.

(Wm.) Der Information, sei es der Fachkreise, sei es des breiteren Publikums, dient eine Anzahl kleinerer amerikanischer Veröffentlichungen, von denen ausnahmslos gesagt werden darf, daß sie auf dem Gebiet, das sie behandeln, wertvolles Material in guter Darstellung darbieten. Zum Teil stellen sie die Wiedergabe von bereits früher in Zeitschriften erschienenen Arbeiten dar, die man nun in handlicher Form vor sich hat. Hierzu zählen die von „Oil and Gas Journal", Tulsa, Oklahoma, dem „Gelben Großen Buch" der Ölindustrie, herausgegebenen drei Veröffentlichungen: „Crude Oil Production", „Practical Suggestions for those actively engaged in Natural Gasoline Plants" und „50 Oil Field Maps".

Die erstgenannte Sammlung umfaßt acht im Sommer und Herbst 1929 erschienene Artikel über Ölproduktionsfragen, die so geschrieben sind, daß sie gerade auf die in den behandelten Gebieten geringeren Kenntnisse der in anderen Zweigen der Ölindustrie Tätigen Rücksicht nehmen. Sie werden daher z. B. von im Ölhandel, in der Raffination usw. Arbeitenden mit Gewinn gelesen werden können.

„Practical Suggestions" umfaßt eine Anzahl praktischer Winke für die in Anlagen zur Erdgasgewinnung Beschäftigten und wird, wie auf Grund des Eindruckes, den die anderen Publikationen machten, gesagt werden darf, sicher auch dem Fachmann etwas zu sagen haben; das Endurteil hierüber bleibt diesem überlassen.

In „50 Oil Field Maps" findet man eine Anzahl größerer und kleinerer Pläne und Karten von amerikanischen Ölgebieten vereinigt, auch Bohrdurchschnitte usw. Obwohl natürlich an erster Stelle für den amerikanischen Interessenten wertvoll, wird zweifellos auch der europäische Geologe, Produzent usw. manches ihm Wertvolle darin finden können.

„The Petroleum Industry", A Survey by Robert S. Fowler, herausgegeben von Wade Bros. & Co., 55 Broadway, New York, stellt einen von einer großen amerikanischen Börsenfirma unternommenen Versuch dar, dem Laien und Effektenbesitzer einen Überblick über die Grundlagen der Ölindustrie vor allem in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung zu verschaffen, ohne diese Darstellung mit allzu viel Einzelheiten oder technischen Angaben zu belasten. Weitaus der größte Teil der Broschüre wird — nach einer kurzen Darstellung der Quellen und charakteristischen Eigenschaften wichtiger Rohölsorten, der Destillation und Raffination und Aufzählung der wichtigsten gewonnenen Produkte, sowie einem größtenteils statistischen Überblick über die Zunahme der Rohölproduktion und der Raffinationsindustrie (mit besonderer Berücksichtigung der Vereinigten Staaten) und schließlich des Wachstums der Industrie selbst durch eine kurze Darstellung einer Anzahl großer Ölgesellschaften eingenommen, wobei der Verfasser am Schlusse jeder Beschreibung ein Urteil über die Zukunftsaussichten des Unternehmens und ihre börsenmäßige Bewertung gibt. Eine wertvolle Tabelle über die finanziellen Ergebnisse einer großen Anzahl Ölgesellschaften ergänzt die 60 Quartseiten zählende Broschüre. Von gelegentlichen kleinen Unrichtigkeiten abgesehen, stellt das Heft einen den Durchschnitt der üblichen Propagandaliteratur weit überragende Leistung dar; die Subjektivität des Urteiles über die einzelnen Gesellschaften betrachten wir als keinen Nachteil — im Gegenteil; denn es ist nur empfehlenswert, wenn in einem solchen Werke dieses Urteil offen ausgesprochen und nicht dem Leser versteckt suggeriert wird. Das Heft wird als knapp gefaßter Orientierungsbehelf mit seiner Fülle von Angaben auch dem nicht durch Effektenbesitz oder Spekulation an der Ölindustrie Interessierten gute Dienste beweisen können.

In der vom „Wall Street Journal" unter dem Titel „Oil" herausgegebenen Broschüre findet man die ziemlich eingehende Beschreibung und Bilanzkritik von elf großen amerikanischen Ölgesellschaften vereinigt, ergänzt durch einen Überblick über die Gewinne der Ölindustrie in 1928 und einen zweiten, der die Konzentrationsbewegung schildert. Die Darstellung ist, namentlich bei der Besprechung der finanziellen Entwicklung der Unternehmungen — und hauptsächlich unter diesem Gesichtspunkt sind die Aufsätze geschrieben — so vortrefflich, wie man dies von der auf ihrem Gebiet führenden amerikanischen (Börsen-) Tagesfachzeitung erwarten darf, die mit der Veröffentlichung der Aufsätze als Broschüre somit auch für den ölwirtschaftlich Interessierten nützliche Arbeit geleistet.

Nur bedingt als „amerikanische" Ölliteratur anzusprechen ist die gelegentlich der internationalen Petroleumausstellung in Tulsa, Oklahoma, von der Handelsvertretung Sowjetrußlands, Amtorg Trading Corp., New York, veröffentlichte Broschüre „Petroleum Industry of the U.S.S.R.". Während die Arbeit dem europäischen Fachmann, der die Entwicklung dieses Industriezweiges aufmerksam verfolgte, nicht so sehr viel Neues bringt, bietet sie für ihn, vor allem aber für alle anderen Kreise einen gut orientierenden und den Nachdruck auf den Aufstieg dieser Industrie legenden zusammenfassenden Überblick.

Geschäftliche Nachrichten.

Der vorliegenden Nummer 5 der Zeitschrift „Petroleum" ist ein Flugblatt der Firma „Tuboflex" Hamburg 6, betreffend Metallschläuche und Abfüllapparate beigefügt, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

Ferner liegt dieser Nummer auch ein Prospekt des Verlages Julius Springer, Berlin W 9, Linkstraße 25, über das Werk Dr. Hugo Burstin: „Untersuchungsmethoden der Erdölindustrie" bei.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum" Nr. 6:

Das älteste Bohrfeld der Welt in Szechuan (China).
Von Prof. Dr. Arnold Heim, Sunyatsen University, Canton, China.

Paläogeographie und Erdölbildung, erläutert an den deutschen Erdölprovinzen.
Von Dr. Walter Kauenhowen in Shreveport, La. (U. S. A.)

Vereinheitlichung der Beobachtungsmethoden und der Registrierung der durch Bohrungen erlangten Erfahrungen.
Von Prof. Ing. Z. v. Bielski, Lwów.

Hydraulischer Rotary-Antrieb, Patent G. P. Lehmann.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Die Bohrungen von Borysław, Tustanowice und Mraznica nach dem Stande vom 1. Januar 1930.

Situationsbericht.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland.

Produktion.
Rumänien.

Finanzielle Chronik.

Das älteste Bohrfeld der Welt in Szechuan (China).

Von Prof. Dr. Arnold Heim, Sunyatsen University, Canton, China.

Im vergangenen Sommer entsandte die Sunyatsen-Universität in Canton in Gemeinschaft mit der geologischen Landesanstalt unter der Leitung des Referenten eine erste geologische Expedition nach dem entlegenen und abgeschlossenen Szechuan (Ssetschuan). Neben rein wissenschaftlichen Arbeiten enthielt das Programm vor allem auch eine Untersuchung der Petroleumvorkommnisse dieser Provinz, von welcher schon Höfers Werk, 1909, ausführliche Daten gibt.

Die ökonomischen Resultate können hier nicht diskutiert werden. Doch mögen den Lesern dieser Zeitschrift einige Notizen über die Bohrarbeiten an Hand von photographischen Aufnahmen willkommen sein.

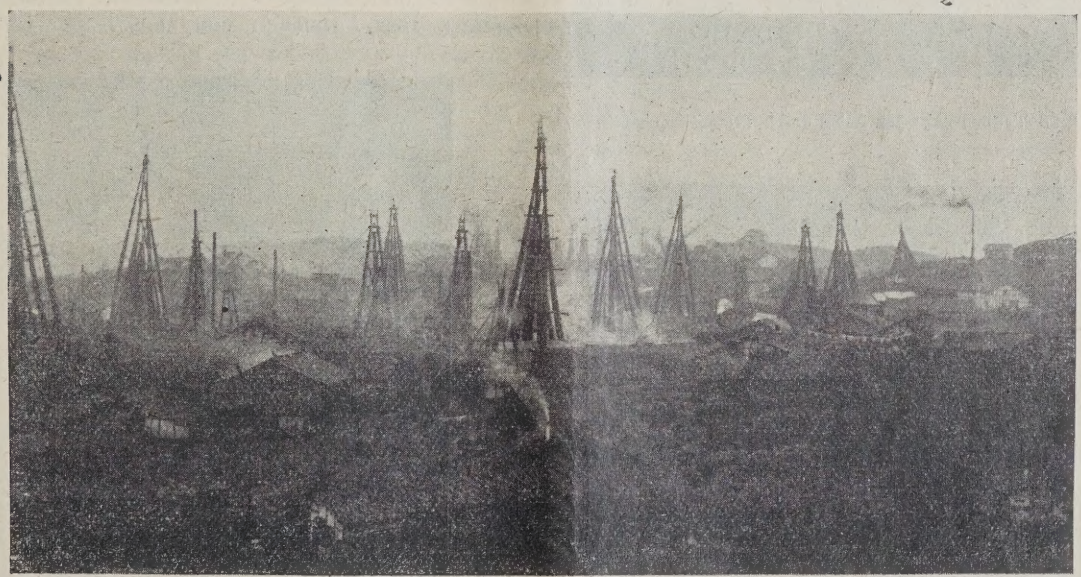


Abb. 1. Bohrfeld Tschiutsin-Tawenpaß.

*) Unser geschätzter Mitarbeiter Prof. Dr. Arnold Heim (Zürich), welcher gegenwärtig an der Sunyatsen Universität in Canton (China) tätig ist, sendet uns den nachstehenden Beitrag mit einer Anzahl hochinteressanter Photographien, die er persönlich in diesem ältesten Bohrfelde der Welt von Szechuan aufgenommen hat.

Wir freuen uns sehr, unseren Lesern diese Mitteilungen zur Verfügung stellen zu können und hoffen gelegentlich weiteres Material aus entfernten, bisher nur wenig bekannten Ölgebieten zu bringen.

Nach den chinesischen Büchern über die Salzgewinnung haben die Chinesen schon vor etwa 2000 Jahren die ersten Bohrungen begonnen, und neben moderneren Maschinen wird an vielen Stellen heute noch nach den alten Handmethoden gearbeitet.

Bei Tiefen von 1000 m und darunter — die tiefste Bohrung ist 1160 m tief — beträgt dabei der tägliche Fortschritt höchstens einige Zoll, und manche Bohrungen brauchten Jahrzehnte zu ihrer Vollendung. Zeit und Geld sind in China noch nicht identisch, und die Arbeitslöhne, wenn auch im Steigen, doch noch sehr niedrig. Sie schwanken etwa zwischen 25 und 50 Cent, das heißt 50 Pfennig bis höchstens 1 Reichsmark im Tag.

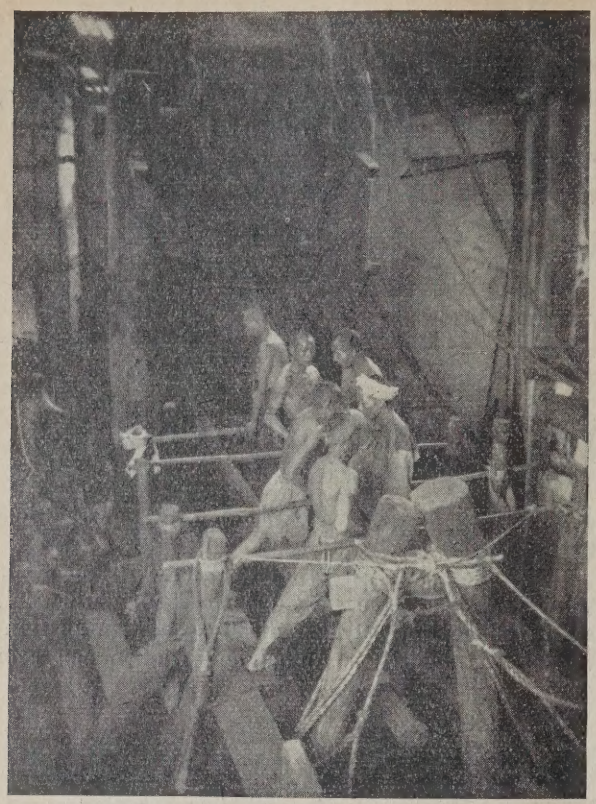


Abb. 2. Schlagbohrung; der Hebel durch Treten gehoben.

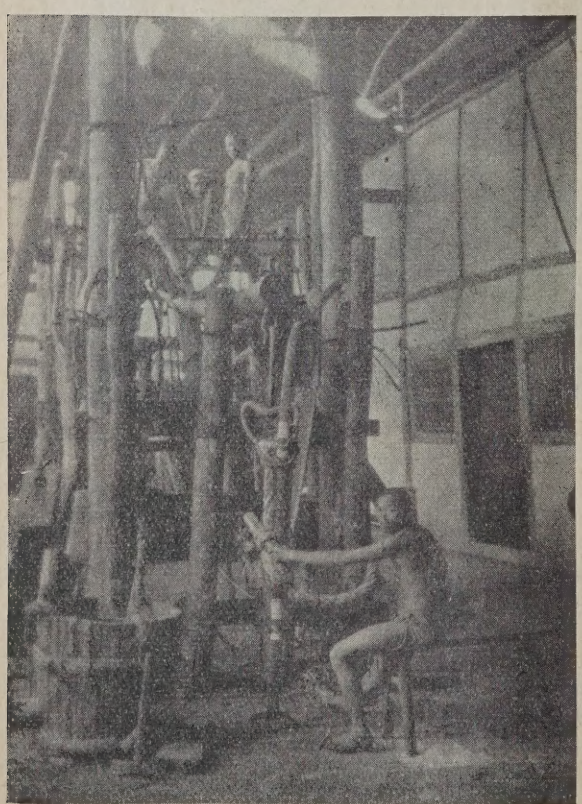


Abb. 3. Bohrung nach alter Art in Betrieb bei 1000 m Tiefe.

Die Bohrgeräte sind: Schlagmeißel wie bei unserer Schlagbohrung, Bohr- und Förderseile aus geflochtenem Bambus, Löffel aus Bambus mit Klappe,

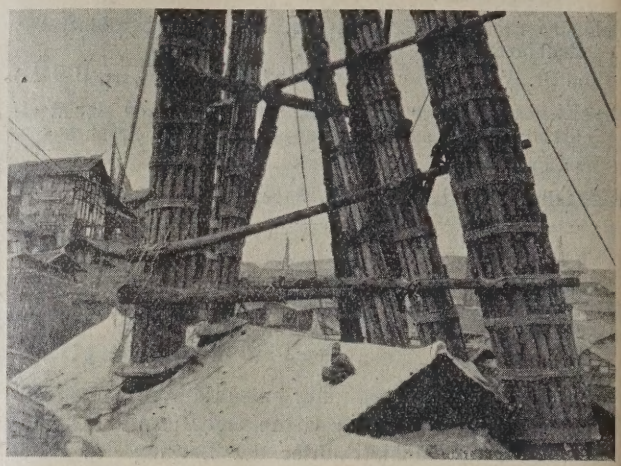


Abb 4. Konstruktion der Bohrtürme Tschiutsin-Kungtsin.

Verrohrung bis 150 m Tiefe aus Bambus, Leitungen für Sole und Gas aus mit Bambus umwundenem Bambus. Das Aufziehen von Meißel und Löffel ge-

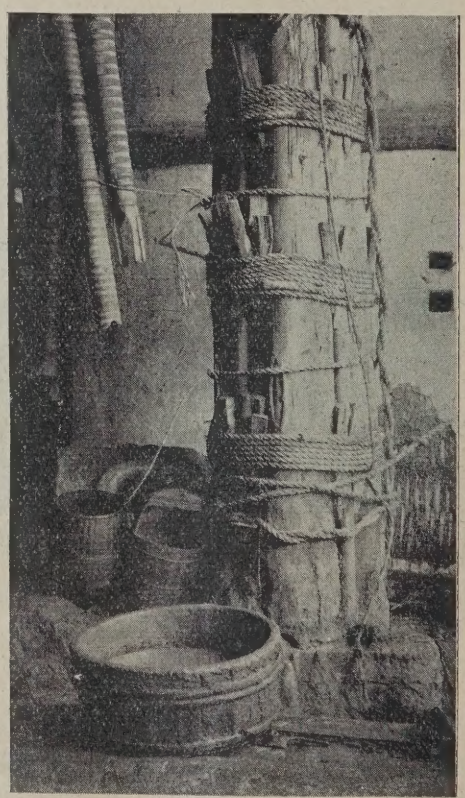


Abb. 5. Bohrturmfuß mit Bambuslöffeln.

schieht mittels 1 bis 6 Wasserbüffeln, die an einem Rad von 6 bis 8 m Durchmesser mit vertikaler Achse angespannt sind.

Für die Gewinnung von Bambus mit bis zu 15 cm Durchmesser und mehr sind am Yangtse zwischen Suifu und Lutschou besondere Pflanzungen angelegt, und das malerische Städtchen Tschiang-gan lebt ganz von der Bambusindustrie. Alles ist Handarbeit.

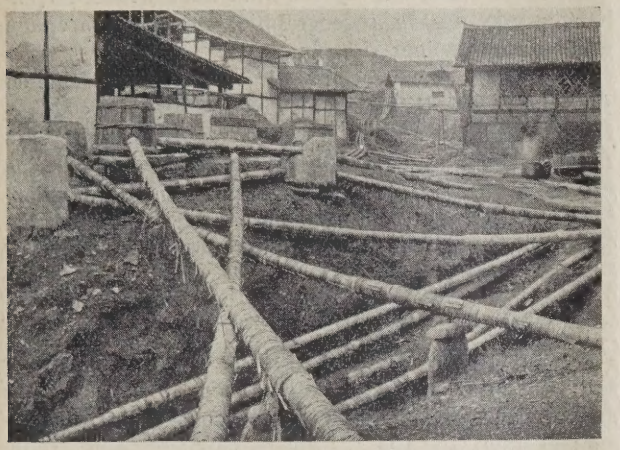


Abb. 6. Bambusrohrleitungen Tschiutsin.

Das Bohrfeld von Tseliutsin-Kungtsin liegt auf einer schön geformten, ungebrochenen Antiklinale mit SW—NL-Streichen. Die ältesten zutage tretenden Schichten sind der untere Teil der Red Beds (untere Kreide). Der NW-Flügel der Antiklinale ist breit und sanft geneigt; der SE-Flügel ist kürzer und steiler, mit einer Knickung bis 50° Neigung. Das Gas liegt antiklinal und wird vorwiegend zum Eindampfen der

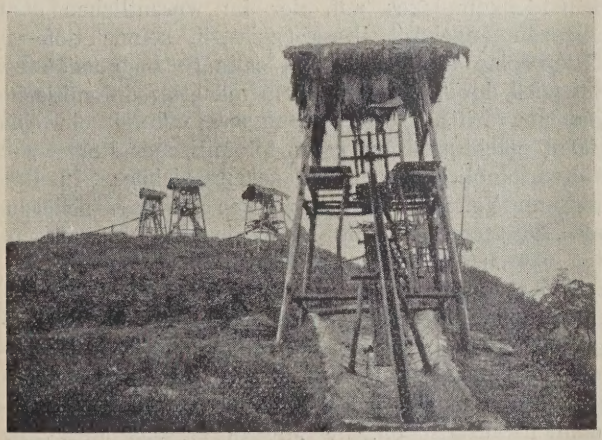


Abb. 7. Pumpenbetrieb durch Treten.

Sole verwendet. Eine besonders reiche Bohrung in Kungtsin, die Sole fördert, liefert aus etwa 900 m Tiefe zugleich etwas Öl und Gas, das ausreicht zum Eindampfen von 64 Salzpfannen (vgl. Abbildung).

Über eine Million Menschen sind im Tseliutsin-Distrikt allein auf die Salzbergwirtschaft eingestellt. Da noch keine Straßen vorhanden sind, wird der Transport heute noch von Ponys und Trägern übernommen, die bis nach Yünnan und Kansu 10 bis 25 Tagereisen gebrauchen.

*

Über die chinesischen Erdölvorkommen entnehmen wir dem Werke Engler-Höfer noch nachfolgende Angaben:

Professor Dr. K. Futterer erwähnt zwei Vorkommen von Erdöl und Erdwachs in Ost-Turkestan in der Nähe von Kutscha (Kuchar), welche der Tertiärformation angehören. Des weiteren findet sich nach Prof. W. Obrutschew im Dschungarischen Gobi beim See Telli-nor in mesozoischen Schichten Erdteer,

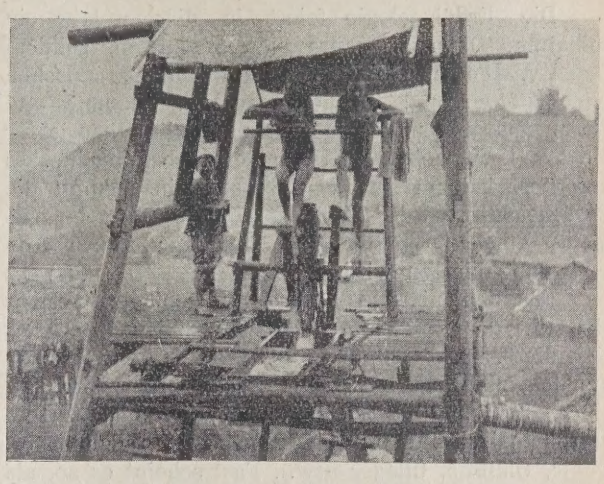


Abb. 8. Nackte Männer pumpen die Salzsohle von einer Station zur anderen über die Hügel.

welcher von den Karawanen ausgebeutet und als Wagenschmiere verwendet wird. Südlich von der Wüste Gobi, am Fuße des Nanschangebirges finden sich Ölquellen, welche in zwölf kaum 1 m tiefen Brunnen ausgebeutet werden. In der Provinz Schen-si gegen Südosten der Missionsstation Hsiau-tschau findet sich ein sehr flüssiges, wie grünliches Wasser aussehendes Erdöl vor.

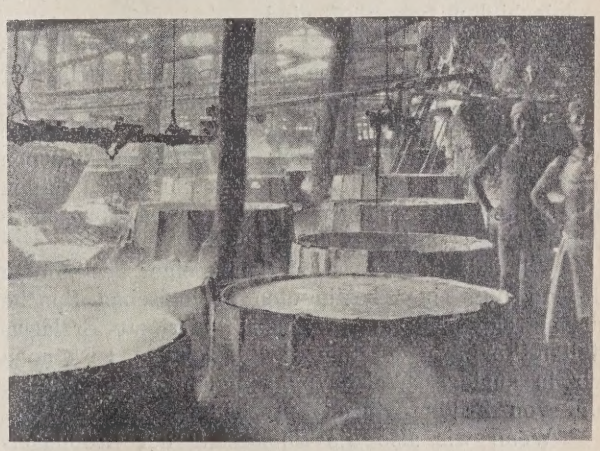


Abb. 9. Die Sohle wird mit Erdgasfeuerung verdampft, das aus den gleichen Bohrlöchern gewonnen wird.

Bekannter sind die im zentralen Teile der Provinz Sz'-tschwan vorkommenden Erdölbrunnen, welche auch in diesem Aufsatze geschildert werden. Östlich von Tschöng-fu im Red Bassin im Distrikte Pönn-ki-hsiën wurden Erdöllager, aber ohne besondere Ergebnisse, ausgebeutet. Am oberen Min-ho wurde von Prof. L. von Lóczi in mesozoischen Schichten Erdöl gefunden.

Paläogeographie und Erdölbildung, erläutert an den deutschen Erdölprovinzen.*)

Von Dr. Walter Kauenhowen in Shreveport, La. U. S. A.

Erdölbildung, ein Spezialfall der Sedimentgesteinsbildung. Erdölprovinzen.

Die Erdölgeologie feiert in diesem Jahr ein Jubiläum. Denn 50 Jahre sind vergangen, seitdem Hans v. Höfer (8) den Zusammenhang zwischen Öllagerstätten und tektonischem Bau erkannte und diesen Zusammenhang in seiner Antiklinaltheorie für die Praxis in weitestem Umfange nutzbar machte. Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch in Zukunft die Berücksichtigung der Tektonik eines ölführenden Gebietes von allergrößter Bedeutung für dessen Aufschließung bleiben wird.

Für denjenigen Teil der Erdölgeologie, welcher sich mit der Entstehung des Erdöles befaßt, erwies sich diese starke Betonung des tektonischen Gesichtspunktes allerdings nur wenig fruchtbar. Er führte zu einer Systematik der Erdöllagerstätten auf rein morphologischer Grundlage (Schenkel-, Scheitellager, Dome, Ölklüfte, Öllager usw.). Fast scheint es so, als ob die Geologie der Erdöllagerstätten denselben Weg gehen werde, wie vor 100 Jahren die Erzlagerstättenlehre. Auch damals berücksichtigte man in erster Linie Form und Inhalt der Erzlagerstätten und kam erst später zu einer Systematik auf genetischer Grundlage.

Niggli (18) hat darauf hingewiesen, wie es sich bei der Bildung der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten gewissermaßen um einen Spezialfall der Eruptivgesteinsbildung handelt und wie die Gesetze der magmatischen Erzlagerstättenbildung untrennbar mit den Gesetzen der Eruptivgesteinsbildung verknüpft sind.

Ganz analog verhält es sich mit den Erdöllagerstätten. Ihre Bildung ist nur zu verstehen, wenn wir die Gesetze der Sedimentgesteinsbildung kennen.

Wie die Entstehung der im weiteren Sinne magmatischen Erzlagerstätten an den magmatischen Intrusionszyklus geknüpft ist, so ist in vielen Fällen die Bildung der Erdöllagerstätten an den orogenetischen Sedimentationszyklus geknüpft.

Wie wir Gesteinsassoziationen einer bestimmten Gegend und einer bestimmten geologischen Epoche zu petrographischen Provinzen oder zu Erzlagerstätten-Provinzen zusammenfassen können, so können wir in analoger Weise von sedimentären Provinzen und von Erdölprovinzen sprechen.

Wenn wir also die Entstehung der Erdöllagerstätten verstehen wollen, so müssen wir sie im Rahmen der übrigen Sedimentgesteinsbildung sehen. Über die Entstehungsbedingungen der Sedimentgesteine geben uns aber in erster Linie Bio- und Lithofazies Aufschluß. Diese sind aber wiederum abhängig von der Paläogeographie des erdölführenden Gebietes und seiner Umgebung.

So läuft denn, wenn wir zu einer natürlichen Einteilung und Gruppierung der Erdöllagerstätten gelangen wollen, unsere Aufgabe darauf hinaus, die Paläogeographie der erdölführenden Gebiete bis ins einzelste zu studieren. Dabei ergibt sich die Möglichkeit, letztere zu paläogeographischen Einheiten, zu Erdölprovinzen, zusammenzufassen.

Vergleich der Faziesprofile verschiedener Erdölprovinzen.

Vergleichen wir eine Anzahl von Faziesprofilen gut bekannter Ölgebiete miteinander, so gelangen wir hiebei zur Feststellung bemerkenswerter Gesetzmäßigkeiten. In Abb. 7 wurde versucht, eine Reihe solcher generalisierter Faziesprofile nebeneinander zu stellen. Hiebei wurde die lithologische Fazies durch schwarze Signaturen, die Fazies des Bildungsraumes durch verschiedene Farben und das Auftreten von Erdöl durch rote Punkte wiedergegeben. (In der Originalabhandlung ist Fig. 7 als farbige Tafel wiedergegeben. Die farbige Reproduktion mußte hier aus drucktechnischen Gründen unterbleiben.)

Im Elsaß (siehe Abb. 7) treten die ölführenden Gesteine innerhalb eines fast 1500 m mächtigen Schichtenkomplexes auf, der im wesentlichen dem Oligozän angehört. Dieser zeigt in seinen tieferen Teilen eine ausgesprochene salinare Lagunenfazies. Sie wird durch eine bis 270 m mächtige dolomitische und anhydritische Mergelzone sowie durch eine bis 100 m mächtige Folge roter dolomitischer Mergel mit Anhydritknollen besonders gekennzeichnet. In den mittleren Teilen des Profiles treten marine, brackische und limnische Gesteine in Wechsellagerung auf. In den oberen Pechelbronner Schichten kommt es abermals zur Ausscheidung von Gips und Steinsalz. Braunkohlenflöze sind den Asphaltsanden von Lobsann eingelagert und weisen auf Verlandungen hin. Noch einmal gewinnt das Meer in den Fisch- und Melettaschiefern die Oberhand, um im Oberoligozän allmählich auszusüßen. Im Miozän ist das Meer aus diesem Gebiete völlig verschwunden.

Nach den Untersuchungen von Höhne (9), Gignoux und Hoffmann (2) tritt Erdöl in allen Horizonten des Unter- und Mitteloligozäns mit Ausnahme der roten Leitschicht auf. Es ist vorzugsweise an die Süßwasser- und Brackwasser-Fazies der oberen Pechelbronner Schichten gebunden. Es findet sich namentlich dort, wo marine, brackische und limnische Gesteine ineinandergreifen.

In diesen Faziesverhältnissen kommt deutlich ein Kampf zwischen Land und Meer zum Ausdruck. Die nach Stille orogen angelegte Senkung des Rheintalgrabens ermöglichte starke Sedimentation. Die Absenkung erfolgte jedoch nicht gleichmäßig. Bald über-

*) Auszug aus einem Vortrag, gehalten auf der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft zu Goslar, am 5. August 1927. (Siehe Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Band 80, Jahrgang 1928, Abhandlungen Nr. 4.)

wog die Senkung und der marine Einfluß herrschte vor, bald verlangsamte oder stockte die Senkung: die Sedimentation von limnischen bzw. salinaren Gesteinen erfolgte. Lange Zeit bestand ein Gleichgewicht zwischen Senkung und Sedimentation.

Eine ganz ähnliche Faziesentwicklung beobachten wir in den ölführenden Gesteinen der schweizerischen Molasse. Auch hier sehen wir, wie Heim und Hartmann (6) zeigten, brackische, marine und limnische Schichten in schnellem Fazieswechsel sich verzahnen, schnell auskeilen und wieder anschwellen. Die Ölsande treten in der „bunten" durch rote Mergel gekennzeichneten Molasse des Oberaquitans auf. Vereinzelt kommt es im Bereich der Westschweiz zu Gipsausscheidungen in salinarer Fazies. (Vgl. rote Leitschicht und obere Pechelbronner Schichten des Elsaß.)

Auch hier süßt die Schichtenfolge nach vereinzelten Vorstößen des Meeres (Burdigal) nach dem Hangenden zu mehr und mehr aus. Im Pont fehlt das Meer bereits völlig. Geringmächtige Braunkohlenflöze (Molassekohlen) sind in der ganzen unteren, mittleren und oberen Molasse verbreitet.

Auch in der ölführenden Molasse handelt es sich, ähnlich wie in den Sedimenten des rheinischen Tertiärs, um orogen bedingte Sedimente, deren Bildung aufs engste mit der orogenen Phase des geosynklinalen Zyklus zusammenhängt (13).

Verfolgen wir die schweizerische Ölzone weiter nach Osten, so stoßen wir im Gebiete Oberösterreichs und Niederösterreichs, Mährens und Oberschlesiens auf weitere Vorkommen von Kohlenwasserstoffen. Sie entstammen nach den Untersuchungen von Petrascheck (19—22) größtenteils dem Schlier des Miozäns. Dieser besteht aus mächtigen sandigen oder tonigen Mergeln, die durch dolomitische Beschaffenheit gekennzeichnet sind und vielfach Salztoncharakter tragen. Jodhaltige Kochsalzquellen treten mehrfach in ihm auf. Im südlichen Oberschlesien wurden im unteren und mittleren Miozän 33 m mächtige Steinsalzlager und bis 100 m mächtige Gipslager in gleichaltrigen Horizonten nachgewiesen (15).

Im Hangenden geht der marine Schlier, der hin und wieder durch brackische Bildungen unterbrochen wird, in die brackischen Oncophorasande über, die ihrerseits wieder von dem limnisch-fluviatilen Flinz überlagert werden. Mehrfach finden sich im Schlier und in seinem Hangenden geringmächtige Braunkohlenflöze. Eduard Sueß deutet als erster die Schlierfazies als die Fazies eines „ersterbenden Meeres".

In den Gesteinen der norddeutschen Geosynklinale treten drei Horizonte durch ihre Ölführung besonders hervor: Die Grenzschichten von Rät gegen Lias, der untere Dogger und die Grenzschichten von Malm gegen Kreide.

Die Bildung der Rätgesteine geht die Bildung der 200 bis 300 m mächtigen, buntgefärbten, dolomitischen, gipsführenden Mergel des mittleren Keupers voraus. Kohlige Reste im Kohlenkeuper und Rätkeuper deuten wieder auf Landnähe.

Den ölführenden Gesteinen des Wealden und Neokoms geht die Bildung der bis 300 m mächtigen, rotgefärbten salinaren Mündermergel voraus. Im Wealden finden sich wieder geringmächtige Kohlenlager. In beiden Fällen wird die Verknüpfung mit salinaren Sedimenten deutlich.

Die Ölsande des Doggers stehen ebenfalls in paläogeographischer Abhängigkeit von einem nahe gelegenen Festlande (7).

Im südlichen Rumänien sind die Ölsande ebenfalls einem sehr mächtigen, 2000 bis 3000 m Schichtenkomplex eigen, der aufs deutlichste eine Faziesentwicklung von marin, salinar über brackisch zu limnisch erkennen läßt.

Die Hauptöllager (Mäot und Daz) finden sich in brackischen Schichten (10 und 14). Deren Sedimentation wird eingeleitet durch das steinsalz- und gipsführende Sarmat. Geringe Braunkohlen im Sarmat und oberen Daz machen die Analogie mit den soeben beschriebenen Vorkommen noch größer.

Die Ölvorkommen des südwestlichen Persiens treten in oberkretazischen und tertiären Schichten auf, die insgesamt eine Mächtigkeit von 9000 m erreichen können. Die Fazies zeigt, wie die Tafel I veranschaulicht, von unten nach oben einen Wechsel von mariner, zu salinarer mariner, brackischer und schließlich limnisch-terrestricher Ausbildung.

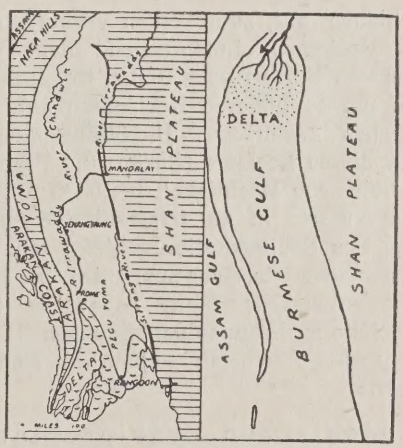


Abb. 1. Paläogeographische Verhältnisse in der burmanischen Erdölprovinz zur Tertiärzeit. Nach D. Stamp (29). Zum Vergleich mit den paläogeographischen Verhältnissen der deutschen Erdölprovinzen.

Hauptölträger sind die zirka 600 m mächtigen, marinen Asmarikalke (Oligozän — Burdigal) sowie die Gesteine der Farsreihe (23, 24.) Letztere besitzt eine Mächtigkeit bis 3000 m und besteht aus geschichteten Gipslagern, roten und bunten Mergeln, Steinsalz und Anhydrit in ihrem unteren Teil; im mittleren Teile walten rote und bunte Schiefertone sowie Gipslager vor, während der obere Teil mächtige Kalksandsteine sowie rote Mergel und Schiefer enthält. Auch hier handelt es sich um typische Sedimente eines „ersterbenden" Meeres, die sich in fazieller Hinsicht bis zu einem gewissen Grade mit dem Schlier und verwandten Gesteinen vergleichen lassen. Sowohl am Beginn wie am Schluß der Farsserie lassen sich orogenetische Bewegungen nachweisen.

Hinsichtlich der Ölfelder von Birma hat Stamp (29) gezeigt, wie diese an die sandige Ästuarfazies eines großen Deltas gebunden sind. Dieses Delta rückte während des Tertiärs von Norden nach Süden im Golf von Burma vor und schüttete diesen allmählich zu. Die Ölfazies tritt auch hier, wie die Abb. 1 und 2 zeigen, wiederum vorwiegend in brackischen Schichten auf, zum Teil in Verbindung mit rot gefärbten Gesteinen. Entsprechend dem Vorrücken des Deltas von Norden nach Süden treten die Öllagerstätten in um so höheren Horizonten auf, je weiter man sich nach Süden begibt. Die ölführenden tertiären Sedimente dieses Beckens (Eozän und Pegureihe) erreichen allein eine Mächtigkeit bis 8000 m. Nach dem Hangenden zu tritt in der Irrawadireihe eine völlige Aussüßung des Sedimentationsgebietes ein. Während sich vor der seewärts gelegenen Stirn des Deltas die Erdölfazies entwickelt, kommt es auf der landwärts gelegenen Seite zu Braunkohlenbildungen. Die Ölfazies geht mit anderen Worten seitlich in eine Kohlenfazies über.

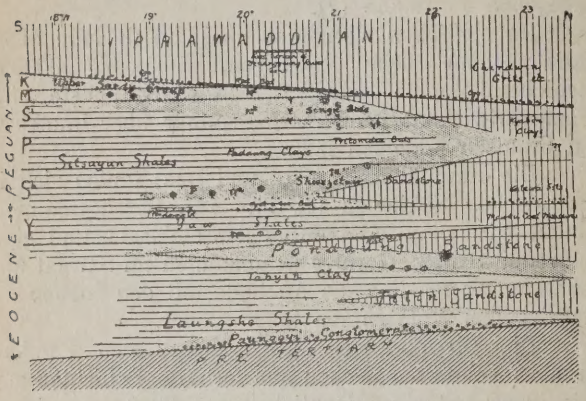


Abb. 2. Schematisches Faziesprofil durch die tertiären Sedimente des Golfs von Burma. Nach D. Stamp (29). Senkrechte Schraffur: limnisch-terrestrisch; horizontale Schraffur: marin. Punktiert: brackisch. ⊙ Erdölvorkommen; schwarz: Kohlenvorkommen.
Zum Vergleich mit den Faziesverhältnissen der norddeutschen Erdölprovinz zur Zeit des Wealden (s. Abb. 3).

Die deutschen Erdölprovinzen.

In einer früheren Arbeit (11) habe ich zahlenmäßige Unterlagen dafür gebracht, wie die Steinkohlen des Wealdens von der Küste des Wealdenbeckens nach Norden zu mehr und mehr an Mächtigkeit abnehmen, wie die Mächtigkeit der aufgeschütteten Sandkegel nach Norden zu mehr und mehr sich verringert und wie an die Stelle der Sandsteine in gegenseitiger Verzahnung allmählich Schiefertone treten. Wir erhalten so ein schematisches Faziesprofil durch den norddeutschen Wealden, etwa in der Gegend westlich von Hannover, wie Abb. 3 zeigt.

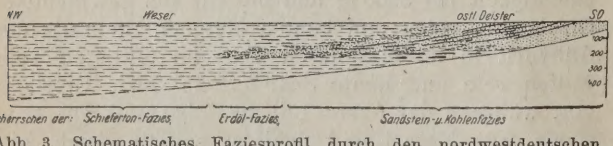


Abb. 3. Schematisches Faziesprofil durch den nordwestdeutschen Wealden bei Hannover.

Auch hier erkennt man, ganz ähnlich wie in Birma, ein seewärtiges Auskeilen der Steinkohlenfazies. Diese geht dort, wo Sandsteine und Schiefertone sich verzahnen, allmählich in die Erdölfazies über, aus der sich noch weiter seewärts die Schiefertonfazies entwickelt. Im Bereiche dieser Erdölfazies liegen die an Sande gebundenen Ölhorizonte des Wealdens und der untersten Kreide von Wietze, Nienhagen, Ölheim usw. Die Gebiete der reinen Schiefertonfazies wie die Gebiete der überwiegenden Sandsteinfazies hingegen sind frei von Öl.

So sehen wir, wie in Norddeutschland die Erdölbildung nicht ein lokales an die Salzstöcke geknüpftes Problem, sondern ein regionales ist. Betrachtungen, wie sie von mir über die Entstehung der Wealden-Ölhorizonte angestellt wurden, dürften sich in ganz ähnlicher Weise auch für den Rät-Lias und Doggerölhorizont durchführen lassen. Vermutungen von Bentz (1) und Herrmann (7) in dieser Richtung liegen vor.

Wir sind so in der Lage, dasjenige Gebiet Norddeutschlands, in dem aus paläogeographischen und faziellen Gründen heraus eine Ölbildung möglich war, zu einer paläogeographischen Einheit zusammenzufassen. Ich bezeichne sie als die norddeutsche Erdölprovinz. Ihre Grenzen zur Wealdenzeit sind aus Abb. 4 ersichtlich. Ihre Grenzen auch für den Rät-Lias und unteren Dogger festzulegen, dürfte eine der nächsten Aufgaben der deutschen Ölgeologie sein.

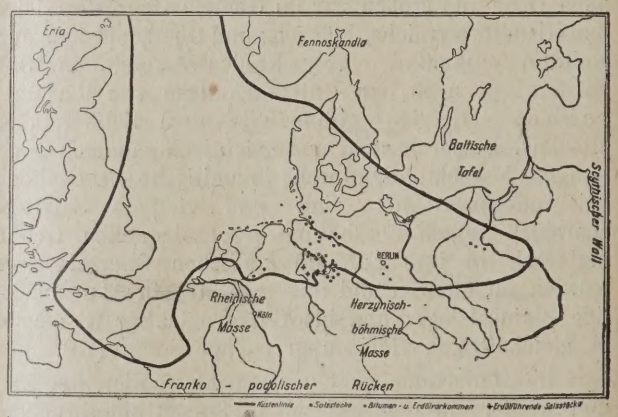


Abb. 4. Paläogeographische Karte der norddeutschen Erdölprovinz zur Wealdenzeit.

Auch im Gebiete des Oberrheintales haben wir es zur Oligozänzeit mit einer vom offenen Meere mehr oder weniger abgeschnürten Meeresbucht zu tun, ganz ähnlich wie im norddeutschen Wealden. Noch kennen wir die faziellen Verhältnisse in diesem Senkungsbecken viel zu wenig. Wir wissen nicht, ob das Meer von Süden oder Norden oder von Westen kam (32, 33). Die Mündungsgebiete hier etwa einmündender Flüsse und die sonstigen Sedimentationsverhältnisse sind uns in vielem noch unbekannt.

Aber ich glaube, wir kennen jetzt doch wenigstens den paläogeographischen Rahmen, in dem sich die Ölbildung hier vollzog. Wir sehen die Zusammen-

hänge und verstehen das Auftreten von Erdölanzeichen in dem ausgedehnten Gebiet zwischen Hirzbach im Süden und Mettenheim im Norden (siehe Abb. 5). Wir begreifen aber auch, daß hier von einem

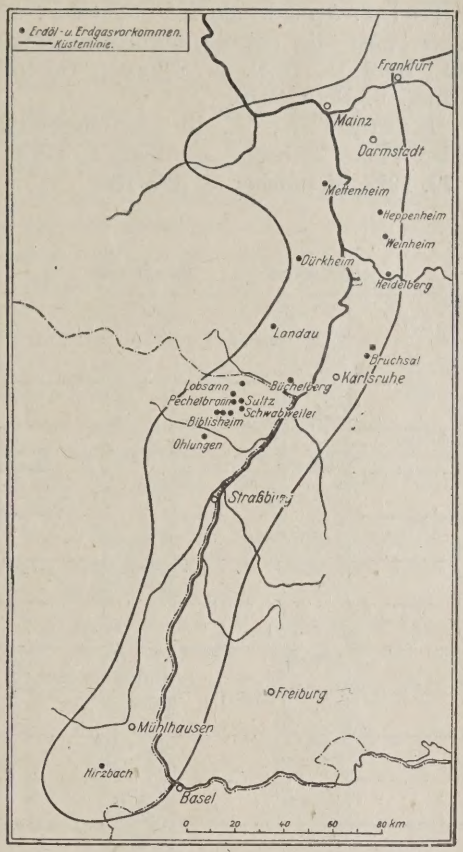


Abb. 5. Paläogeographische Karte der rheinischen Erdölprovinz zur Oligozänzeit.

Aufsteigen des Öles auf Spalten aus dem Posidonienschiefer, wie es noch vor zehn Jahren geäußert wurde, keine Rede sein kann. In Abb. 5 ist die vermutliche Umrandung dieser rheinischen Erdölprovinz zur Oligozänzeit unter Angabe der bisher bekannten Erdölvorkommen dargestellt.

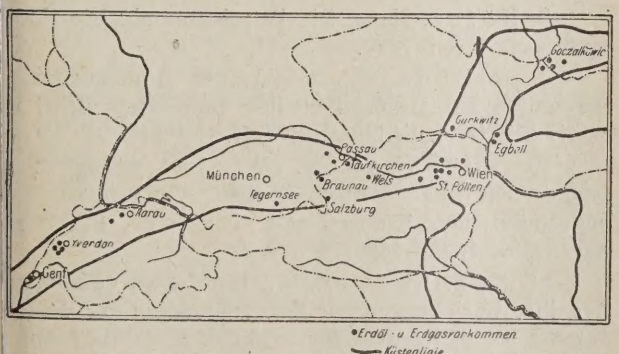


Abb. 6. Paläogeographische Karte der subalpinen Erdölprovinz zur älteren Miozänzeit.

Die Grenzen der subalpinen Erdölprovinz zur Zeit des Unter- und Mittelmiozäns zeigt Abb. 6. Diese Provinz zieht sich aus der Schweiz durch Oberbayern, Niederbayern, Ober- und Niederösterreich und Mähren bis nach Schlesien. Dort geht sie in die subkarpathische Ölprovinz über, welche hier außerhalb unserer Betrachtungen bleiben muß.

Aus der schweizerischen Molasse kennen wir durch A. Heim (6) eine Reihe von Ölvorkommen bei Genf, Yverdon und Aarau. Das Vorkommen von Tegernsee (25, 30) entstammt nach M. Richter sehr wahrscheinlich ebenfalls der Molasse. Ein benachbartes Ölvorkommen bei Salzburg wurde jüngst durch Götzinger (3) beschrieben. Im bayerischen Donau-Innviertel befinden sich nach Münichsdörfer (17) mehr als 50 Erdgasbrunnen, in deren Nachbarschaft Schwefelwasserstoffquellen häufig sind. Erdöl findet sich in Oberösterreich bei Taufkirchen und Winetzham. Erdöl und Erdgas sind nach Petrascheck (19—22) an vielen anderen Stellen Ober- und Niederösterreichs und Mährens bekannt. Aus dem Ostrauer Tegel sind bereits seit langem Kohlenwasserstoffgase, jod- und bromhaltige Wässer bei Klein-Kunstschütz, Zablacz, Goczalkowitz, Jastrzemb beschrieben. Michael erwähnt ähnliche Vorkommen aus Oberschlesien (15).

Alle diese vielen Einzelvorkommen lassen sich, wie Abb. 6 zeigt, innerhalb eines einheitlichen paläogeographischen Rahmens betrachten und zu einer subalpinen Erdölprovinz zusammenfassen.

Ergebnisse.

Eine genetische Einteilung der Erdöllagerstätten ist unter Berücksichtigung der Paläogeographie möglich. Ölfelder des gleichen paläogeographischen Bildungsraumes lassen sich zu Erdölprovinzen zusammenfassen.

Die Bildungsbedingungen des Erdöles sind untrennbar mit denjenigen Vorgängen verknüpft, die an der Entstehung der Sedimentgesteine beteiligt sind. Vergleichendes Studium der Bio- und Lithofazies führt zur Erkenntnis der paläogeographischen Grundlagen der Erdölbildung. In vielen Fällen läßt sich eine Einordnung der Erdölbildung in den orogenetischen Sedimentationszyklus nachweisen. Es werden die Faziesverhältnisse der Erdölgebiete im Elsaß, in der Schweiz, in Oberösterreich, in Norddeutschland, Rumänien, Südwest-Persien und Birma miteinander verglichen. Dabei zeigt es sich, daß die Fazies der Gesteine in diesen Gebieten einen Wechsel von marin bzw. salinar über brackisch zu limnisch erkennen läßt. Die Erdölfazies ist in diesen Fällen an Räume geknüpft, in denen sich Senkung und Sedimentation einander annähernd das Gleichgewicht hielten, so daß große Sedimentmächtigkeiten zustande kamen, paläogeographisch sind es vom offenen Meere mehr oder weniger abgeschnittene Buchten, Golfe oder Haffe, in denen sich ein Kampf zwischen Land und Meer abspielt, in denen sich marine und brackische Sedimente miteinander verzahnen und die in Delta- und Ästuarbildungen die Voraussetzungen für eine Erdölbildung schaffen. Die Kohlenfazies geht hiebei seitlich in eine Erdölfazies über. Kohlenbildung und Erdölbildung schließen sich daher räumlich im

allgemeinen gegenseitig aus. Die Erdölgebiete sind nicht die Gebiete großer Kohlenmächtigkeiten.

Diese paläogeographischen Vorgänge haben sich in Deutschland zu verschiedenen Zeiten in drei verschiedenen regional-geologischen und paläogeographischen Einheiten abgespielt, welch letztere man als Erdölprovinzen zusammenfassen kann. Es sind dies die norddeutsche, die rheinische und die subalpine Erdölprovinz. Der paläogeographische Rahmen, innerhalb dessen sich die Erdölbildung in diesen Provinzen vollziehen konnte, wird in drei Übersichtskarten nachgewiesen.

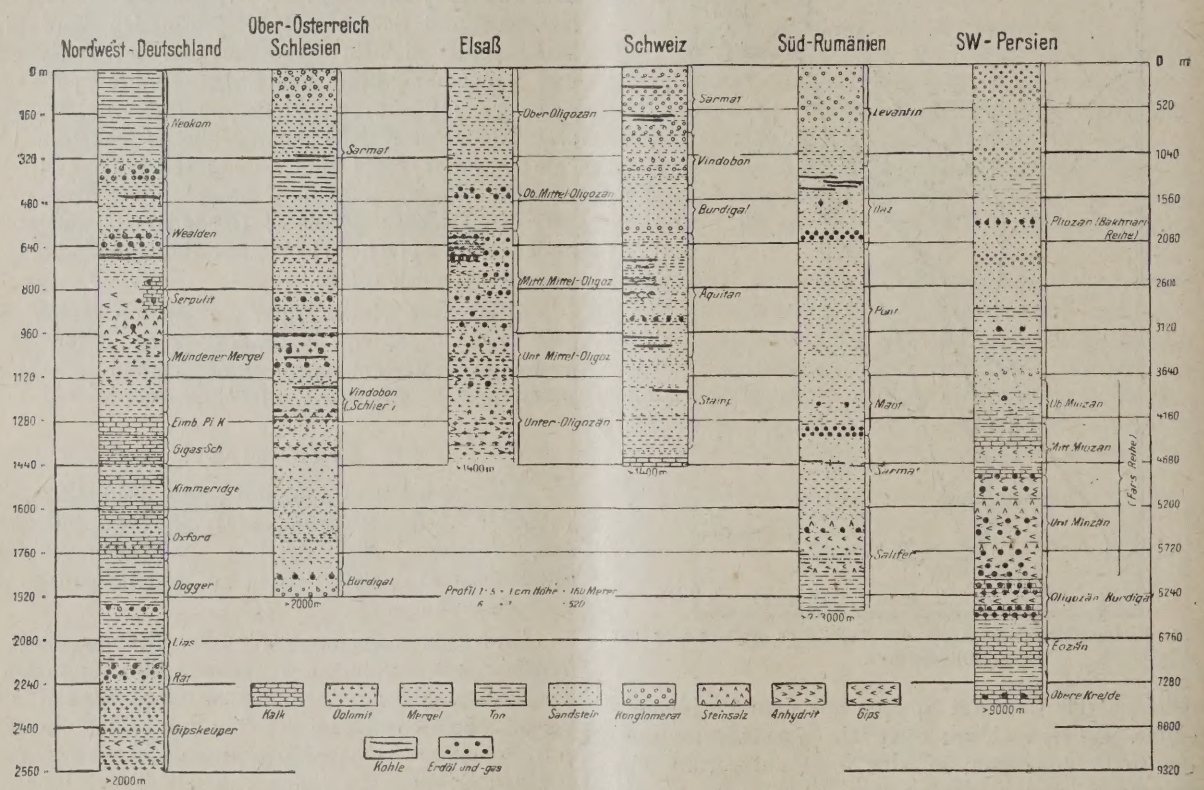


Abb. 7. Schematisierte Faziesprofile verschiedener Erdölgebiete. (Die in der Originalabhandlung farbige Wiedergabe dieser Figur mußte hier aus drucktechnischen Gründen in Schwarzdruck erfolgen.)

Literaturverzeichnis.

1. Bentz, A., Neue geologische Aufschlüsse im Erdölrevier von Hänigsen-Nienhagen. Ber. über d. Erdöltagung d. niedersächs. geol. Ver. in Hildesheim. 1927, S. 30—48.

2. Gignoux, M., et Hoffmann, C., Le bassin petrolifere de Pechelbronn. Bull. Service Carte Geologique d'Alsace et de Lorraine, vol. 1, fas sc. 1, Straßburg, 1920.

3. Götzinger, G., Ein neues Erdölvorkommen in der Umgebung von Salzburg. Zeitschr. d. Intern. Vereins d. Bohrtechn. u. Bohring., 33, 1924, Nr. 24, S. 190—191.

4. Götzinger, G., Neueste Erfahrungen über den oberösterreichischen Schlier unter besonderer Berücksichtigung der beiden 1200 m-Tiefbohrungen bei Braunau am Inn. Petroleum, 22, 1926, Nr. 1, S. 6—7.

5. Häberle, D., Die Erschließung einer warmen Quelle gelegentlich von Tiefbohrungen auf Petroleum im Bienwalde. Pfälzische Heimatkunde 1919 (XV), S. 43. Referat Petroleum, 16, 1920, Nr. 13, S. 435. u. Zeitschr. f. prakt. Geol. 27, 1919, S. 113.

6. Heim, Arnold, und Hartmann, A., Untersuchungen über die petroleumführende Molasse der Schweiz. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, Geotechnische Serie, Lief. 6, Bern 1919.

7. Herrmann, R., Die Erdöllagerstätte von Oberg bei Peine. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft 79, 1927, Monatsber. S. 185/186.

8. Höfer, Hans, Die Petroleum-Industrie Nordamerikas. Wien 1877.

9. Hoehne, E., Geologische Untersuchungsergebnisse im Erdölgebiet des Unterelsaß. Mitt. d. Badischen Geol. Landesanst. 9, H. 1, 1922.

10. Kauenhowen, W., Die geologischen, technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse des südrumänischen Erdölgebietes. Petroleum, 21, 1925, Nr. 27, S. 1673—1685.

11. Kauenhowen, W., Die Faziesverhältnisse und ihre Beziehungen zur Erdölbildung an der Wende Jura-Kreide in Nordwestdeutschland. N. Jahrb. f. Min., Beil. Bd. LVII, Abt. B. 1927. Petroleum, 23, 1924, Heft 31, S. 1323—1346.

12. Kauenhowen, W., Über den Zusammenhang zwischen Erdöl- und Salzstockbildung in Nordwestdeutschland. Ber. über d. Erdöltagung d. Nieder-

sächsischen Geol. Ver. in Hildesheim, 1927, und Intern. Zeitschr. f. Bohrtechnik, 35, Heft 21, 1927, S. 187 bis 192.

13. Kraus, E., Der orogene Zyklus und seine Stadien. Centralbl. f. Min., Abt. B. 1927, Nr. 6, S. 216 bis 233.

14. Krejci, K., Der Bau der rumänischen Ölgebiete. Geol. Rundschau, 16, 1925, S. 1—16, 99—127.

15. Michael, R., Über Steinsalz und Sole in Oberschlesien. Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst., 34, 1913, Teil I, S. 341—382.

16. Moos, A., Beiträge zur Geologie des Tertiärs im Gebiete zwischen Ulm a. d. D. und Donauwörth. Geogn. Jahreshefte, 37. 1924, S. 167—252.

17. Münichsdorfer, F., Die Gas- und Schwefelbrunnen im bayerischen Unterinngebiet. Geogn. Jahreshefte, 24, 1911, S. 233.

18. Niggli, P., Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd. 1. Berlin 1922.

19. Petrascheck, W., Das Vorkommen von Erdgasen in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Verhandlg. d. k. k. geol. Reichsanst. 1908, S. 307 ff.

20. Petrascheck, W., Das Vorkommen von Erdöl und Erdgas in Deutsch-Österreich. Petroleum, 19, Nr. 10, 1923, S. 296—299.

21. Petrascheck, W., Die Gegend von Taufkirchen im oberösterreichischen Innkreis und das dortige Erdölvorkommen. Petroleum, 21, 1925, Nr. 18, S. 1129—1134.

22. Petrascheck, W., Das Erdölvorkommen im Gödinger Revier. Petroleum, 21, 1925, Nr. 20, S. 1257—1258.

23. Richardson, R. K., The geology and Oil measures of SW-Persia. Journal of the Institution of Petroleum Technologists, London, 10, 1924, S. 256 bis 283, 293—294.

24. Richardson, R. K., Die Geologie der Salzstöcke im SW-Teile des persischen Golfes. Verh. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg, 15, 1926.

25. Richter, M., Zur Frage des Erdöles von Tegernsee. Petroleum, 20, 1924, H. 9, S. 315—317.

26. Salomon-Calvi, W., Die Erbohrung der Heidelberger Radium-, Sol-Therme und ihre geologischen Verhältnisse. Abh. Heidelberger Akad. d. Wissensch., math. nat. Klasse, 14. Abh. Heidelberg 1927.

27. Schuchert, Ch., The relations of stratigraphy und palaeogeography to petroleum geology. Bull. Am. Assoc. Petroleum Geologists, 3, 1919, S. 286—298.

28. Schwager, A., Mineralwasser in Niederbayern. Geogn. Jahresh., 24, 1911, S. 193 ff.

29. Stamp, Dudley, The geology of the oil fields of Birma. Bull. Am. Assoc. Petroleum Geologists., 11, 1927, Nr. 6, S. 557—580.

30. De Terra, H., Zur Erdölfrage im bayerischen Flysch- und Molassegebiet. Petroleum, 21, Heft 33, S. 2057—2061, 1925.

31. Vetters, H., Zur Frage der Erdölhöffigkeit des nordöstl. Niederösterreichs. Intern. Zeitschr. f. Bohrtechnik, 34, 1926, Nr. 19, S. 145—149.

32. Wilser, B., Paläogeographische Untersuchungen über das Eozän und Unteroligozän im Oberrheingebiet. Verh. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 15, Heft 1, 1923.

33. Wilser, B., Zur Frage der Entstehung und Herkunft der alttertiären Salzablagerungen im Rheintalgraben. Kali, 1926, Nr. 6, S. 86—88.

Vereinheitlichung der Beobachtungsmethoden und der Registrierung der durch Bohrungen erlangten Erfahrungen.

Von Prof. Ing. Z. v. Bielski, Lwów.

Der I. Internationale Bohrkongreß in Bukarest, der im Jahre 1925 tagte, hat unter anderen Beschlüssen, auch den, durch den Titel dieser Arbeit bezeichneten Gegenstand, als von allergrößter Wichtigkeit und vitalem Interesse für die Bohrtechnik und Erforschungsgeologie anerkannt, und zur weiteren Bearbeitung sowohl den nationalen Bohrkomitees, als auch den folgenden internationalen Kongressen übertragen.

Der im September 1929 in Paris abgehaltene II. Internationale Bohrkongreß stellte dieses Thema, als eines der wichtigsten in sein Programm, und es wurden hierüber insgesamt drei Arbeiten vorgelegt, von denen jede dasselbe von einem anderen Gesichtspunkte ergriff und erläuterte. —

Als Autor eines dieser Referate beehre ich mich dasselbe hier in deutschem Wortlaut wiederzugeben indem ich mir gleichzeitig zu bemerken erlaube, daß ich bereits im Jahre 1926 (Przemysł Naftowy, Nr. 6) eine Arbeit veröffentlichte, die, so viel mir bekannt ist, als erste über diesen Gegenstand betrachtet werden kann.

Auf dem Erdballe werden alljährlich zehntausende von Bohrungen ausgeführt, die Gelegenheit zu einer langen Reihe von interessanten Beobachtungen bieten, die sowohl in wissenschaftlichem als auch technischem und ökonomischem Sinne ausgewertet werden können.

Diese Beobachtungen, wenn sie überhaupt vorgenommen werden, gehen jedoch für die Wissenschaft und die Praxis verloren, denn sie werden meist gar nicht veröffentlicht, und wenn dies der Fall ist, verlieren sie jeden praktischen Wert, da sie gemäß den individuellen Ansichten des Beobachters gemacht werden, und daher nicht unter einander verglichen werden können.

Aus Rücksicht auf die ungewöhnlich große Verschiedenheit der Umstände, unter denen Bohrungen

ausgeführt werden müssen, ist die Aufgabe der Unifizierung der Beobachtungsmethoden der Bohrarbeit keine leichte, und man befaßte sich mit derselben sehr wenig. Ich erlaube mir im folgenden einige Ideen über diesen Gegenstand vorzulegen.

Um die Erfolge vergleichen zu können, die bei Bohrungen erzielt werden, die durch Anwendung verschiedener Bohrmethoden und in ungleichen Gebirgsverhältnissen ausgeführt wurden, müssen einheitliche Kriterien geschaffen werden, die auf alle in Betracht kommenden Bohrungen Bezug hätten, welches auch die Umstände der Ausführung dieser Arbeiten sein mögen.

Die Umstände, die den Bohrfortschritt beeinflussen, sind folgende:

1. Die Bohrmethode, bzw. die Type des Bohrkranes,
2. Die stratigraphischen Verhältnisse.
3. Der Bohrzweck.
4. Der Ausbildungsgrad der Belegschaft.
5. Die Qualität des verwendeten Bohrmaterials und dessen verfügbare Quantität.
6. Die Organisation des Unternehmens, insbesondere das Lohnsystem (Prämien).
7. Die klimatischen Verhältnisse.

Ad 1. Die Charakteristik der Bohrmethode muß sehr genau sein. Es würde nicht genügen zu sagen „Trocken" — oder „Spülbohrung" „Stoß" — oder „Rotationsbohrung", es müßte vielmehr die Bohrkrantype sehr genau beschrieben werden. Am besten wäre es, eine Skizze derselben beizubringen, unter Angabe der Hubhöhe und Zahl, des Werkzeuggewichtes, bei Rotationsbohrungen aber die Umdrehungszahl der Bohrkrone, sowie, wenn möglich, den Druck auf 1 qcm der Arbeitsoberfläche derselben.

Wichtig ist auch die Angabe des Zustandes, in welchem sich der Bohrkran befindet, da dieser Umstand in hohem Grade den Bohrfortschritt beeinflußt. Um diese Charakteristik einheitlich und typisch zu machen, wäre es empfehlenswert, drei Kategorien des Zustandes der Bohrgarnitur anzunehmen, u. zw. a) sehr gut, b) gut, c) schlecht. Man könnte dasselbe Ziel durch prozentuelle Beurteilung erreichen, z. B. 100% für sehr gut, 80% für gut, 50% für schlecht. Hier soll auch vorgemerkt werden, ob mit geradem oder Exzentermeißel, mit oder ohne Nachnahmebohrer gearbeitet wird, ob die Verrohrung durch Einbauen einzelner Rohre oder aber ganzer Rohrkolonnen vorgenommen wird.

Ad 2. Die Stratigraphie des Bohrgeländes muß vom bohrtechnischen Standpunkt und petrographisch charakterisiert werden. Es ist erwünscht, daß der Härtegrad des Gesteins, die Neigung der Schichten, eventuelle Klüfte und der Hang zum Nachfallen angegeben werde.

Ad 3. Ein wichtiges Merkmal bildet der Zweck, zu welchem die Bohrung vorgenommen wird. Es sind hier zu unterscheiden, Exploitationsbohrungen für Erdöl, Gase und Mineralwässer, Explorationsbohrungen für diverse Nutzmineralien, geologische Forschungsbohrungen, und endlich Hilfsbohrungen beim Bergbau, wie für das Gefrierverfahren, für Ver tilation, Wasser, flüssigen Versatz u. dgl.

Ad 4. Die Beurteilung des Ausbildungsgrades de Arbeitspersonals ist sehr schwierig, da sie von de individuellen Ansichten des dieselbe vornehmende Beamten abhängt; nichtsdestoweniger darf hievo nicht Abstand genommen werden. Es soll hier da Alter der Arbeiter angeführt werden, deren Anzah und Nationalität; die Ausbildung aber kann kurz al 1. sehr gut, 2. gut, und 3. schlecht, bezeichnet werde

Ad 5. Es wäre sehr zu wünschen, daß man m Hilfe der Statistik feststellen könne, welches die zü Bohrzwecke geeignetesten Materialien sind. Diese Au gabe stößt jedoch auf bedeutende Schwierigkeiten, d Bohringenieure in der Regel weder Metallurgen noc Technologen sind. Inwiefern somit der mit den Be obachtungen betraute keine genaue Charakteristi der Materialien anführen kann, aus denen die ihr gelieferten Werkzeuge erzeugt wurden, möge er de Lieferanten, bzw. Erzeuger, nennen. In der Statisti soll auch die Anzahl der zur Verfügung stehende Werkzeuge angegeben werden, sowie alle Unfälle, di sich ereignet haben, als Brüche, Verbiegungen, m einer kurzen Beschreibung der Umstände, die de Unfall verursacht haben, z. B. der Gewindezapfe des Meißels ist beim Bohren in sehr hartem Sand stein gebrochen, oder das Bohrzeug ist von 200 m im leeren Bohrloche gestürzt und die Schwerstang von Durchmesser X mm verbog sich.

Es handelt sich hier vorwiegend um Bohrmeiße Schwerstangen, Rutscheren und Gestänge, sowie un Bohrrohre und Seile, bei denen sowohl die Eigen schaften des Materials, das zu ihrer Ausfertigun diente, als auch die Statistik des Verschleißes, an zuführen wären. Es sollen hier die wichtigsten Dimen sionen, sowie Gewichte, eventuell per laufende Meter angegeben werden, nötigenfalls Skizzen.

Ad 6. Hier soll angegeben werden, ob die gegen ständliche Bohrung territorial und administrativ iso liert war, oder aber zu einer größeren Gruppe vo Bohrungen gehörte, die einheitlich verwaltet waren Es soll die Anzahl der in jeder Schicht beschäftigte Arbeiter angeführt werden, unter Angabe deren Ver wendung, sowie ob die Schmiede gemeinsam mi anderen Bohrungen oder isoliert ist. Dasselbe gil vom Kesselhaus, bei Dampfbetrieb. Selbstverständlic muß die Art der Betriebskraft, bzw. Motor angegeben werden (Dampf, Elektrizität, Verbrennungsmotor). E soll die Dauer der Schicht (acht-, oder zwölfstündlich angegeben werden, sowie ob die Arbeit an Sonn und Feiertagen unterbrochen wird, oder nicht. Seh wichtig ist der Umstand, wie die Arbeiter entlohn werden, und zwar ob die Löhne, stündlich, pe Schicht, oder eventuell per Monat bestimmt werden wie viele Lohntage es im Monate gibt, und ob Bohr-, bzw. Meterprämien zur Auszahlung gelangen und wie dieselben gestaltet sind, fix, oder progressiv der Tiefe und der in der Zeiteinheit (Monat) er bohrten Meterzahl entsprechend.

Ad 7. Die klimatischen Verhältnisse haben großen Einfluß auf die Ergiebigkeit der Arbeit, es sollen somit besonders unvorteilhafte Zustände angeführ

erden, als gewaltige Hitzen, oder umgekehrt Fröste, enn solche in der gegenständlichen Gegend vorommen. Im übrigen würde eine allgemeine Charakristik, 1. gemäßigtes, 2. heißes, oder 3. kaltes Klima, ur genaueren Bezeichnung der allgemein aus der eographie bekannten Zustände genügen.

Das Bohren als solches, setzt sich aus einer eihe von Verrichtungen oder Tätigkeiten zusammen, nter welchen das eigentliche Bohren, im engen Sinne es Wortes, d. i. das Bearbeiten der Bohrlochsohle, ur einen Teil der ganzen Zeit in Anspruch nimmt, ie der Ausführung des Bohrloches gewidmet wurde, ährend der restliche Teil dieser Zeit zur Vornahme nderer Verrichtungen dient, die, wiewohl sie unntbehrlich sind, doch nur als Hilfsarbeiten betrachtet erden müssen.

Als treffendste Charakteristik der Bohrmethode, es Bohrkranes und der Organisation ist diejenige nzusehen, welche nachweist, in welchem Verhältnis e Zeit der effektiven Bearbeitung der Bohrlochsohle r der, zur Ausführung des ganzen Bohrloches verendeten steht. Um dieses Verhältnis festzustellen, üssen bei jeder Bohrung genaue Aufschreibungen führt werden, betreffend die jeder einzelnen Verchtung gewidmeten Zeit.

Diese Verrichtungen sind folgende:

1. Das Bohren im engeren Sinne des Wortes, i. das Bearbeiten der Bohrlochsohle.

2. Das Einlassen und Fördern des Bohrwerkuges.

3. Das Wechseln des Bohrwerkzeuges, d. i. des eißels, oder der Krone.

4. Das Schmanden (fällt bei Spülbohrung weg).

5. Das Verrohren.

6. Das Nachschneiden oder Erweitern des Bohrches.

7. Das Beseitigen des Nachfalles, der selbsttätig tsteht oder durch das Nachschneiden oder aber im Verrohren sich bildet.

8. Ausrichten der Krümmungen.

9. Fangarbeiten.

10. Wasserabsperrarbeiten.

11. Reparaturen am Bohrkran oder den Antriebsotoren, die die Einstellung der Bohrarbeiten versachen.

12. Andere Stillstände, mit Angabe der Ursachen, z. B. elementare Ereignisse, Warten auf Rohre, ttungsapparate, Arbeiterausstände u. dgl.

13. Feiertage.

14. Diverse Stillstände als Verkürzen der Anebsriemen, Umtausch der Seile, Einsetzen der Seile die Seilwirbel (swivel) u. dgl.

Bei allen diesen Aufschreibungen genügt eine nauigkeit von 5 Minuten.

Um den Bohreffekt zu steigern, muß man alles wenden, um die Zeit, welche allen obangeführten rrichtungen dient, möglichst zu verkürzen, damit en um so mehr für das eigentliche Bohren zurückibe.

Den Weg zu diesem Ziele bildet eine äußerst aue und peinliche Prüfung der geringsten Elemente, aus welchen sich jede der obzitierten Verrichtungen zusammensetzt. Diese Prüfung muß mit dem Chronometer, unter Zugrundelegung der Prinzipien der wissenschaftlichen Organisation, vorgenommen werden, denn hier handelt es sich schon um Sekunden.

Bei einer Bohrung auf 1500 m wird z. B. der Meißel 2800 bis 3000mal eingelassen, jede hiebei ersparte Sekunde wird somit mit 3000 multipliziert, und beim Gestängebohren beansprucht diese Verrichtung 20% und mehr des ganzen, für die Bohrung erforderlichen Zeitaufwandes.

Bei dieser Verrichtung spielt eine große Rolle die peinlichst durchgeführte Organisation der geringsten Handgriffe, die Abarten und Beschaffenheit der Hilfswerkzeuge als Schlüssel, Keile, Hämmer, Wirbel u. dgl., sowie deren Plazierung und Zugänglichkeit für den Arbeiter. Sehr wichtig ist auch die Geschwindigkeit, welche der geprüfte Bohrkran beim Einlassen und Fördern des Bohrwerkzeuges zuläßt. Diesbezügliche Angaben, betreffend die maximalen und mittleren Geschwindigkeiten, sollten in den Protokollen ersichtlich gemacht werden.

Erwünscht sind auch Angaben über die Leistungsfähigkeit des Antriebsmtors, sowie über die Übersetzungsverhältnisse, unter Angabe der Art derselben (Riemen, Kette, Zahn- oder Reibungsräder), die Durchmesser der Scheiben und Tourenzahl, sowie die Konstruktion der Bremsen, alles durch Skizzen erläutert.

Eine andere, sehr oft wiederkehrende Verrichtung ist der Umtausch des Meißels, bzw. der Krone. Auch in diesem Falle ist eine genaue chronometrische Zeitstudie erforderlich, unter Anführung aller Hilfsapparate, die dabei verwendet werden. Es soll auch angegeben werden, ob das neue Bohrwerkzeug, schon während des Bohrens mit dem alten, also abseits montiert und verschraubt wurde, oder aber muß das alte Bohrzeug erst gefördert und zerlegt werden, bevor das neue zusammengesetzt werden kann, dieser Umstand beeinflußt nämlich die im hohen Grade die für diese Verrichtung erforderliche Zeit.

Das Schmanden ist eine weitere Tätigkeit, deren Vornahme nach Tausenden zählt, es können somit geringe Ersparnisse an Zeit große Vorteile bringen; sie soll daher ebenfalls sehr genau untersucht werden. Wichtig sind hier folgende Momente: Geschwindigkeit des Einlassens und des Förderns des Schmandlöffels, die Lage der Entleerungsstelle, sowie der Bau des Abschlußventils. Um diese Eigenschaften beurteilen zu zu können, sollen die Übersetzungsverhältnisse der Kräfte und Tourenzahlen, bzw. Geschwindigkeiten mitgeteilt werden, sowie die Bedingungen, unter denen die Entleerung vor sich geht.

Schließlich ist das Verrohren eine Verrichtung, die 6 bis 10% des gesamten Zeitaufwandes beansprucht und aus einer langen Reihe von Elementen und Handgriffen besteht, die chronometrisch geprüft werden müssen. Wichtig ist hiebei:

1. Die Rohrtype, bzw. deren Verbindung, eine Skizze der Verschraubung ist somit erwünscht.

2. Länge der Rohre.

3. Werden die Rohre mit der Hand zusammengeschraubt, oder mit Hilfe des Antriebsmotors. Wenn ja, eine Skizze dieser Vorrichtung.

4. Wie viele Mann werden bei dieser Arbeit verwendet.

5. Werden Rohrpullen, bzw. Rohrhebestücke, oder aber Rohrfahrstühle (Elevatoren) gebraucht.

6. Beschaffenheit des Flaschenzuges (Anzahl der Seilrollen).

7. Charakteristik der hiebei in Betracht kommenden Fördereinrichtung des Bohrkranes (Geschwindigkeiten, Kräfte).

Diese Beobachtungen sollen sowohl beim Einbauen ganzer Rohrkolonnen, sowie einzelner Rohre vorgenommen werden.

Bei uns werden solche Zeitstudien für alle Verrichtungen dauernd vorgenommen, es werden fortlaufend Aufschreibungen über die für obige Verrichtungen verwendete Zeit geführt, und wir dürfen die gewaltigen Fortschritte, welche die Bohrtechnik bei uns in den letzten Jahren gemacht hat, in erster Linie diesen Studien zuschreiben. Wir rechnen gegenwärtig mit einem Zeitaufwande von etwas mehr als einem Jahre um Tiefen von 1400 bis 1500 m zu erreichen, während wir vor 4 bis 5 Jahren hiezu 4 bis 5, und mehr Jahre, brauchten. — Es seien hier einige Beispiele dieser Arbeit erbracht.

Einige Bohrungen, die mit dem Seil zu einer Tiefe von durchschnittlich 1474,6 m gebohrt werden, brauchten hiezu durchschnittlich 13.032 Stunden, d. i. 18,1 Monate. Diese Ziffern stehen augenscheinlich im Widerspruche mit der vorgehenden Behauptung, wir brauchten gegenwärtig nicht viel mehr als ein Jahr zu diesem Zwecke. Es möge hiezu erläuternd angeführt werden, daß die hier angeführten Ziffern von den Anfängen der Anwendung der wissenschaftlichen Organisation der Arbeit stammen, und daß wir eben diesen Aufschreibungen die späteren Errungenschaften verdanken.

Zur Erbohrung eines Tiefenmeters wurden bei diesen Bohrungen insgesamt, die ganze verwendete Zeit eingerechnet, 8,82 Stunden verwendet. Für das Bohren allein hingegen, d. i. die Bearbeitung der Bohrlochsohle mit dem Meißel, bloß 1,59 Stunde.

Die Verteilung der Zeit gibt folgendes Bild in Prozenten des ganzen Zeitaufwandes:

	Prozent
1. Bohren	18,53
2. Einlassen und Fördern	8,59
3. Umtausch des Meißels	4,60
4. Schmanden	12,98
5. Verrohren	7,12
6. Unterschneiden	5,20
7. Beseitigen des Nachfalls	7,33
8. Ausrichten der Krümmungen	5,69
9. Fangarbeiten	10,02
10. Montage und Reparaturen	2,57
11. Wassersperre	0,25
12. Kolben	3,89
13. Feiertage	4,92
14. Stillstände	1,95
15. Diverse	6,36
	100,00

Mit dem Ausbau dieser Arbeitsmethode stehe wir gegenwärtig bei der für das Bohren allein verwendeten Zeit bei ungefähr 37%, die wir diverse anderen Verrichtungen abgewannen, und zwar i erster Linie dem Umtausch des Meißels, dem Ver rohren, den Fangarbeiten und Reparaturen, sowi Diversen.

Um ein Beispiel unserer chronometrischen Ar beiten zu geben, überlasse ich der Sektion der wissen schaftlichen Organisation beim Vereine der polnische Naphthaingenieure in Borysław, das Wort, die unte Leitung Ing. K. Wojnars bei uns diese Arbeite eingeführt hat und erfolgreich weiter leitet.

Aus den Arbeiten dieser Sektion sei hier di Analyse des Einbauens 9zölliger Rohre herausge griffen, aus der zu ersehen ist, daß dieselbe, mi unfehlbarer Sicherheit dem Betriebsleiter, der si zu lesen versteht, die schwachen Punkte der Organ sation, der Apparatur und der Ausrüstung vor Auge stellt, damit er sich darüber klar werde, wo er ei zugreifen hat.

Beschreibung des Einbauens 9zöllige Bohrrohre.

Nachdem das vorige Rohr eingelassen wurde wird der Flaschenzug ganz heruntergelassen, de Bügel wird auf die Rohrpulle, die sich in horizontale Lage befinden soll, aufgesetzt, der Bolzen und hierau der zugehörige Vorstecker durchgesteckt. Hierauf wir der Motor eingeschaltet und das Rohr hinaufgezoge Während des Emporziehens dieses Rohres schraube zwei Bohrgehilfen die Pulle des vorherigen Rohre ab, drei andere Arbeiter rollen das nächstfolgend Rohr auf der Rampe und legen den Kettenschlüsse an. Nach dem Abschrauben der Rohrpulle wird die selbe aus dem Rohre gehoben, hinausgetragen und i das bereits vorbereitete Rohr eingesetzt und erst vo Hand aus, dann aber mit Hilfe eines Hebels einge schraubt.

Sobald das einzulassende Rohr seine höchst Lage erreicht hat, wirft ein Arbeiter ein Manillase um dasselbe, dessen zweites Ende am Bohrschwenge befestigt ist, um es in schräger Lage zu erhalte wobei der Bohrmeister den Motor ausschaltet. I dieser Lage des Rohres wird das Vatergewinde des selben gereinigt und eingeölt, worauf das Rohr i die lothrechte Lage zu hängen kommt. Der Motor wir linksgängig eingeschaltet, das Rohr in das bereit eingebaute, vorherige eingesetzt und der Motor ein gestellt. Jetzt richtet der oben befindliche Bohr gehilfe das Rohr genau in das Muttergewinde de vorherigen ein, unten wird ein Seil um das Roh gewickelt und ein kurzer Hebel durch dessen Ös durchgesteckt. Das Einschrauben des Rohres wird nu vorgenommen. — Vor dem Bohrturme werden, nac dem Einschrauben der Bohrpulle in das nächstfolgend Rohr, Hebel und Kettenschlüssel abgenommen un zur Seite gestellt.

Nach einigem Einschrauben des Rohres wird de kurze Hebel durch einen langen ersetzt und das Roh endgültig festgeschraubt. Nachdem dies geschehen is werden der lange Hebel und das Seil abgenommen

ınd abgestellt, gleichzeitig aber steckt ein Bohr-
ehilfe die zwei kurzen Enden des Hebelbockes in
lie Ösen der Bohrklemmkeile und hebt letztere mit
Hilfe eines zweiten Arbeiters. Gleichzeitig muß der
Motor eingeschaltet werden und die ganze Rohr-
olonne angehoben. Die nun lose gewordenen Keile
verden auf die Klemmkeilplatte gestellt, worauf der
Hebebock abgestellt werden kann. Jetzt wird die
ange des eingeschraubten Rohres gemessen, worauf
er Bohrmeister dasselbe einläßt.

Inzwischen begeben sich die im Bohrturme be-
indlichen Gehilfen zur Rampe, legen um das bereits
orbereitete nächste Rohr ein Seil, ziehen dasselbe
n den Turm und nehmen das Seil ab.

Der Vorstecker, welcher den Bolzen in der Rohr-
ulle sichert, kann während der letzten Momente der
bwärtsbewegung des Rohres entfernt werden, der
olzen selbst hingegen erst nach Einsetzen der Rohr-
lemmkeile in deren Platte und Festklemmen der
ohrkolonne.

eilung des Einbauens der Rohre in be-
sondere Arbeitselemente.

Auf Grund der obangeführten kurzen Beschrei-
ung des Einbauens der Rohre, teilen wir diese
andlung in besondere Arbeitselemente, um diese
rbeit kritisch prüfen zu können.

Wie aus beiliegender Zeitstudienkarte ersichtlich,
urde diese Arbeit in 9 Operationen und 63 Elemente
ngeteilt, die auf der linken Seite der Tafel I auf-
ezählt wurden.

Vornahme der Zeitmessungen.

Mit der so vorbereiteten Zeitstudienkarte und den
ach Tafel II festgestellten Ausführungsbestimmungen
urde an die Zeitmessung geschritten, deren 17 vor-
enommen wurden. Sie wurden derartig ausgeführt,
aß man in den einzelnen vertikalen Kolonnen die
ufenden Zeitablesungen notierte (gewöhnl. Ziffern),
ne den Stopper einzustellen, wobei die Unter-
echungen auf der entsprechenden Karte Nr. III be-
ndes vorgemerkt wurden. Z. B. bei der Messung
r. I, Element Nr. 29, kam eine Unterbrechung vor,
e von der 3. Minute und 55 Sekunden bis zur
Minute und 22 Sekunden anhielt, also 27 Sekunden,
ı sich ein Seilende zwischen den Rohrklemmkeilen
stklemmte. Auf diese Weise wurde die Zeitmessung
im Einbauen von 17 Rohren vorgenommen.

Unmittelbar nach Beendigung der Messungen
urden in der Karte II die erforderlichen Angaben
ngetragen.

Muster- oder Normalzeiten.

Auf Grund der vorgenommenen Messungen
urden die Normalzeiten, und zwar: a) mittlere,
minimale und c) minimal-durchschnittliche, er-
chnet. Die mittleren Zeiten sind groß, daher un-
hwer zu erreichen und wiewohl das Übertreffen des
usters, nach Halsey, Gantt und Rowan, eben-
lls entlohnt werden soll, ist es psychologisch rich-
ger, eine höhere Musterzeit aufzustellen, die schwerer
erreichen ist. Die entsprechendste ist die minimal-
ırchschnittliche Zeit.

Von den Aufschreibungen der laufenden Zeit-
ablesungen der einzelnen Elemente wird, nach Ab-
zug der vorgehenden Ablesung von der folgenden, die
Zeit der Durchführung dieser Arbeitselemente fest-
gestellt (in der Karte kursiv eingetragen). Die Summe
dieser Zahlen (bei Hinweglassung ungewöhnlich hoher
Werte, die eingeklammert wurden), dividiert durch
deren Anzahl, ergibt die mittlere Zeit, die für die
Vornahme des betreffenden Arbeitselementes erforder-
lich war. Jede mittlere Zeit, dividiert durch die
minimale Zeit, ergibt den Grad der Abneigung. Die
Summe der letzteren, dividiert durch deren Anzahl,
gibt uns den Koeffizienten der Gleichmäßigkeit,
welcher hier 1,27 beträgt. Die mittlere Zeit, gebrochen
durch diesen Koeffizienten, gibt die durchschnittlich
kleinste Zeit für jedes Element und deren Summe die
durchschnittlich kleinste Musterzeit für die ganze Ver-
richtung.

Die mittlere Musterzeit für das Einlassen eines
9″ Rohres beträgt 20 Minuten und 11 Sekunden, die
durchschnittliche kleinste Zeit hingegen 15 Minuten
und 56 Sekunden.

Die Vermessungskarte (Tafel I) macht die
Musterzeiten der einzelnen Operationen ersichtlich,
wie z. B. das Herausziehen des Rohres von der
Rampe, das Abschrauben der Rohrpulle usw.

Die Analyse der Arbeitsbedingungen

Die Zeitdauer der Vornahme der einzelnen
Arbeitselemente hängt von den Umständen oder Be-
dingungen ab, unter welchen sie durchgeführt werden
konnte, oder mußte. Dieselben liegen teilweise in
der Person des Arbeiters: a) Fertigkeit, b) Alter,
c) Ermüdung, d) psychologischer Zustand, teilweise
aber von anderen Umständen, die mit dem Personal
nichts gemein haben, und zwar: a) Art der Durch-
führung der Arbeit, mit der Hand oder mechanisch,
b) Werkzeuge, deren Zustand, Zweckmäßigkeit und
Anzahl, c) atmosphärische Zustände.

Art der Ausführung der Arbeit.

Das Einbauen der Rohre ist eine von einzelnen
Elementen zusammengesetzte Verrichtung, unter denen
ein Abhängigkeitsverhältnis besteht und die teilweise
mit der menschlichen Hand, teilweise mit Hilfe der
maschinellen Einrichtung ausgeführt werden. Wir
werden die hiezu verwendete Zeit, im ersten Falle
menschliche, im zweiten aber maschinelle Zeit be-
nennen. Zu den letzteren, d. i. in solchen, die aus-
schließlich von der Maschine verrichtet werden,
zählen die Arbeitselemente Nr. 1, 7, 25, 27, 40,
50, 52, die durchschnittlich 3 Minuten und 29 Se-
kunden erfordern, alle anderen Elemente sind als
menschliche zu bezeichnen und sie verbrauchen
21 Minuten und 45 Sekunden.

Aus dem Vergleiche dieser Zahlen wird ersicht-
lich, wie wenig das Einbauen der Rohre mechanisiert
ist, kaum 15%, in wie hohem Grade es daher vom
menschlichen Faktor abhängig ist, d. i.: der Fertig-
keit, des psychologischen Zustandes, der Ermüdung
usw.

Tafel I.

Vermessungskarte.

Einlassen von Rohren.

Gleichmäßigkeitskoeffizient 1,27.

Operation L.Nr.	Operation Benennung	Element der Operation Nr.	Element der Operation Benennung	Nummer der Vermessung I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	Summe	Durchschn. Zeit	Minim. Zeit	Grad der Abneigung	Minim. durchschn. Zeit
a	Heranziehen des Rohres von der Rampe	1.	Herunterl. u. Zuschieb. d. Flaschenzuges	*20* 20	*26* 26	*16* 16	*21* 21	*26* 26	*19* 19	*22* 22	*25* 25	*21p* 2′01	*18* 18	*16* 16	*20* 20	*25* 25	*17* 17	*20* 20	*18* 18	*25* 25	355	21	16	1,32	17
		2.	Einlegen des Bügels	*6* 26	*(15) p* 1′45	*(5)* 21	*9* 30	*10 p* 1′08	*6* 25	*6* 28	*(14)* 39	*9* 2′10	*6p* 24	*7* 23	*10p* 45	*9* 34	*(16)* 33	*9* 29	*8* 26	*8p* 45	108	7′′7	6	1,38	6
		3.	Einlegen des Bolzens	*3* 39	← *(12)* 1′57	← *3* 24	*3p* 50	*5* 1′13	*4* 29	*3* 31	*4* 41	*6* 2′16	← *5* 43	*5* 28	*5* 50	*6* 40	*7p* 52	*5p* 50	*5* 31	*6* 51	75	5	3	(1,67)	4
		4.	Einlegen d. Vorsteckers	← *3* 32	*5* 2—2′05	*3* 30—3	*3p* 4′43	—	*(3)* 31—4	*5* 36	← *8* 49	—	*4* 50—4	*5* 33	*3* 53	*4* 44	*6p* 1′14	—	*4* 35	*3p* 1′24	59	4	3	1,33	3
		5.	Einschalten d. Kupplung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→ *6p* 1′56	—	*5p* 1′11	*(4)* 44	*5p* 1′45	—	*9p* 59	*9* 30—9	34	7	5	1,40	6
		6.	Umlegen des Seiles um das Rohr	*5* 2′50—5	*3* 2′35—8	*5* 2′15—20	—	*5* 3′10—15	*(11)* 2′26—3	—	*4* 2′50—4	—	*4* 3′26—30	*3* 2′20—3	—	*5* 2′30—5	*4* 3′20—4	*5* 2′30—5	*5* 2′40—5	—	48	4	3	1,33	3
		7.	Anziehen des Rohres	→ *1′38* 2′10	→ *(51)* 2′48	→ *2′07* 2′31	*1′47* 6′30	*2′07* 3′20	*2′14* 2′43	*1′54* 2′30	→ *2′17* 3′06	*2′09* 4′25	*1′44* 3′40	*2′00* 2′33	*1′58* 3′09	*2′01* 2′45	*1′45* 3′30	*1′59* 2′49	*2′00* 2′59	*1′45* 2′52	1885	118	98	1,20	93
		8.	Einstellen des Motors	*15* 2′25	*5* 2′53	*8* 2′39	*5* 6′35	*6* 3′26	*5* 2′48	*12* 2′42	*8* 3′14	—	*6* 3′46	*7* 3′40	*8* 3′17	*7* 2′52	*8* 3′38	*9* 2′58	*9* 3′08	*11* 3′03	114	9	5	(1,80)	7
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „a“			**2′21**	**1′49**	**2′19**	**2′28**	**2′54**	**2′48**	**2′42**	**3′16**	**2′45**	**2′25**	**2′40**	**2′49**	**2′56**	**2′44**	**2′42**	**2′53**	**2′46**	—	**174**	**139**	—	**139**
b	Abschrauben der Rohrpulle	9.	Zutragen d. Hebels zum Abschrauben d. Rohrp.	*8* 0—08	*8* 2′2—2′10	*(4)* 39—43	*5* 3′15—20	*5* 1′25—30	*5* 45—50	*5* 41—6	*6* 1′—1′6	*5* 2′—2′05	*5* 2′05	—	*7* 0—07	*6* 44—50	—	*6* 50—6	*6* 1′—06	—	78	(6)	5	1,20	(5)
		10.	Einlegen dieses Hebels	*4* 12	*5* 2′15	*4* 47	*5* 5′25	*4* 1′34	*4* 54	*4* 50	*4* 1′10	*3p* 2′09	*3* 2′08	*5* 45—50	*8* 15	*6* 56	—	*6* 1′02	*4* 1′10	*6* 40—6	75	(5)	5	(1,66)	(4)
		11.	Abschrauben d. Pulle	*1′14* 1′26	*(35)* 2′50	*1′45* 2′32	*1′25* 6′50	*2′52* 4′26	*2′32* 3′26	*1′57* 2′47	*2′00* 3′10	*1′54* 4′38	*1′50* 4′25p	*1′55* 2′45	*1′30* 1′45p	*2′00* 2′56	*1′30* 30′′—2′	*1′40* 2′42	*3′32* 4′42	*3′02* 3′48	1948	(121)	74	(1,64)	(95)
		12.	Abnehmen u. Ablegen des Hebels	*8* 1′34	*5* 2′55	*6* 2′38	*5* 6′55	*5* 4′31	*6* 3′32	*5* 2′52	*6* 3′16	*4* 4′42	*5* 4′30	*5* 2′50	*5* 2′10	*4 p* 3′	*5* 2′05	*4* 2′46	*6* 4′48	*8* 3′36	92	(5)	4	1,25	(4)
		13.	Abnehmen d. Pulle	*12* 1′46	*10* 3′05	*8* 2′46	*10* 7′05	*13* 4′44	*10* 3′42	*9* 3′01	*12p* 4′07	*8* 4′50	*11* 4′41	*10* 2′55	*11* 2′21	*10* 3′36	*15* 2′20	*11p* 3′15	*10* 4′58	*9p* 4′20	179	(10)	8	1,25	(8)
		14.	Heraustragen d. Pulle zur Rampe	*(11)* 1′57	*7* 3′12	*7* 2′53	—	*6* 4′50	*8* 3′50	*7* 3′08	← *7* 4′14	← *6* 4′56	← *9* 4′50	*7* 3′02	*9* 2′30	*6p* 3′42	← *8* 2′28	*6* 3′21	*(12)* 5′10	*7* 4′27	100	(7)	6	1,16	(6)
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „b“			**1′57**	**1′70**	**2′14**	**1′50**	**3′25**	**3′05**	**2′27**	**2′35**	**2′20**	**2′23**	**2′22**	**2′10**	**2′32**	**1′58**	**2′13**	**4′10**	**3′32**	—	**154**	**102**	—	**122**
c	Einschrauben der Rohrpulle	15.	Anrollen d. Rohres auf der Rampe	—	*20* 2′—20	*40* 3′40—4′20	—	*30* 3′20—50	*1′14* 5′—6′14	—	*2′01* 0—2′01	—	*30* 2′30—3′	*35* 5—40	*20* 1′—1′20	—	*2′01* 0′—2′01	—	—	*1′02* —	553	(55)	20	(2,72)	(43)
		16.	Anlegen des Kettenschlüssels	*6* 2′15—21	*5* 2′25	*5* 4′25	—	*8* 3′58	*6* 6′20	—	*6* 2′07	*6* 3′50—6	*7* 3′07	*8* 48	—	*7* 2′07	—	—	*9* 50—9	*5* 2′08—13	78	(6)	5	1,20	(5)
		17.	Einsetzen d. Rohrpulle	*7* 2′28	*6* 3′18	*4* 4′57	—	*8* 4′58	*5* 6′25	*4* 4′02	→ *4* 4′18	→ *5* 4′01	→ *6* 4′56	*5* 3′07	*6* 2′36	—	→ *7* 2′35	*6* 5′—06	*5* 3′15	*4* 4′31	82	(5)	4	1,25	(4)
		18.	Einschrauben d. Pulle v. d. Hand	*32* 3′	*42* 4′	*30* 5′27	—	*52* 5′50	*30* 6′55	*28* 4′30	*32* 4′50	*50* 5′51	*34* 5′30	*54* 4′01	*30* 3′06	*40* 6′30	*25* 3′	*29* 5′35	*40* 5′55	*1′04* 5′35	612	(38)	28	1,36	(30)
		19.	Einlegen d. Hebels	*6* 3′06	*5* 4′05	*4* 5′31	—	*5* 5′55	*5* 7′	*4* 4′34	*4* 4′54	*6* 5′57	*(3)* 5′35	*4* 4′05	*4* 3′10	*5* 6′35	*4* 3′04	*5* 3′40	*6* 6′01	*5* 5′40	72	(5)	4	1,25	(4)
		20.	Einschrauben d. Pulle mit d. Hebel	*2′46* 6′52	*2′47* 6′52	— 3′10	—	*6′25* 12′20	*6′50* 13′50	*4′06* 8′40	*2′56* 7′50	*(1′33)* 8′30	*2′57* 8′30	*2′20* 6′25	*2′59* 6′09	*2′12* 8′47	*3′01* 6′05	*1′58* 7′38	*3′09* 9′10	*4′05* 9′45	3031	(202)	118	(1,73)	(160)
		21.	Abnehmen u. Abstellen des Hebels	*6* 6′58	*4* 6′56	*5* 9′15	—	*4* 12′24	*6* 13′56	*5* 8′45	*5* 7′55	*6* 8′36	*5* 8′35	*5* 6′30	*6* 6′15	*5* 8′52	*6* 6′11	*4* 7′44	*6* 9′16	*6* 9′51	84	(5)	4	1,25	(4)
		22.	Abnehmen des Kettenschlüssels	*9* 7′07	*6* 7′02	*(17)* 9′32	—	*8* 12′32	*10* 14′06	*8* 8′53	—	*6* 8′42	*7* 8′42	*6* 6′36	—	*8* 9′	*6* 6′30—6	*6* 7′50	*8* 9′22	*11* 10′02	99	(8)	6	1,34	(6)
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „c“			**3′52**	**3′55**	**1′45**	—	**8′20**	**9′06**	**4′55**	**5′48**	**2′52**	**4′29**	**4′17**	**4′05**	**3′17**	**5′50**	**2′48**	**4′23**	**6′42**	—	**324**	**189**	—	**256**
d	Reinig. u. Schmier. d. Gewind.	23.	Reinigen d. Rohrgewindes	*30* 2′40	*1′37* 3′30	*1′05* 3′44	*1′05p* 8′40	*1′40* 5′	*1′13* 3′56	*1′08* 3′38	*1′01* 4′15	*50* 5′15	*29p* 5′30	*1′p* 5′11	*2′03* 4′20	*38p* 3′59	*1′* 4′48	*1′02* 4′	*1′04* 4′12	*1′26p* 4′40	1131	67	29	(2,31)	53
		24.	Schmieren d. Rohrgewindes	*(6)* 2′46	*(9)* 3′39	*(6)* 3′50	*15* 8′55	*15* 5′15	*(9)* 4′05	*10* 3′48	*14* 4′29	*16* 5′31	*14* 5′44	*14* 5′25	*12p* 4′50	*15* 4′14	*12* 5′	*18* 4′18	*14* 4′26	*16* 4′56	186	14	9	1,43	10
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „d“			**36**	**1′46**	**1′11**	**1′20**	**1′55**	**1′22**	**1′18**	**1′15**	**1′06**	**43**	**1′14**	**2′15**	**53**	**1′12**	**1′20**	**1′18**	**1′42**	—	**81**	**38**	—	

e	Einschrauben des Rohres	25.	Loten des Rohres	5 2'51	5 p 3'44	4 3'54	4 p 9'14	7 5'22	(8) 4'13	5 3'53	7 4'36	(9) 5'40	6 6'50	5 5'30	5 4'55	6 p 4'40	5 5'04	(8) 4'26	6 p 5'04	4 5'	74	5	4	1,25	4
		26.	Anlassen d. Motors	9 3'	7 4'02	8 3'50—8	6 9'20	7 5'22	7 4'12	7 4'	(5) 4'58	6 p 5'46	6 6'56	8 p 5'58	— —	8 4'48	9 p 5'25	— —	6 p 5'31	6 5'06	100	7	6	1,16	6
		27.	Einstellen d, Rohres zum Einschrauben	(25) p 3'49	6 4'08	5 4'03	(12) 9'32	4 5'26	7 4'20	5 4'05	8 5'06	4 6'09	6 7'02	5 6'03	4 p 4'14	5 4'53	5 5'30	6 p 4'47	7 5'38	(12) p 5'38	77	6	4	1,50	5
		28.	Einstellen d. Motors	6 3'55	(5) 4'13	7 4'10	8 10'	6 5'32	(5) 4'25	10 4'10	8 5'14	9 6'18	8 7'10	7 6'10	6 5'20	7 5'	6 5'36	7 4'55	6 5'46	8 5'46	112	7	6	1,16	6
		29.	Umlegen d. Anzugseiles	29 p 4'51	(15) 4'23	17 p 4'50	35 p 10'45	18 5'44	25 4'50	30 4'40	24 5'30	19 p 6'47	22 p 7'35	20 6'30	19 p 5'48	22 p 5'31	24 p 6'25	30 5'25	(35) p 6'30	24 6'10	357	24	17	1,40	19
		30.	Einlegen d. kurzen Hebels	6 4'57	5 p 4'34	6 p 5'03	8 p 12'58	10p 6'15	10 5'	8 4'48	6 5'36	6 6'53	5 7'40	6 6'36	(4) 5'52	8 5'39	— —	5 p 5'41	8 6'38	6 6'16	103	7	5	1,40	6
		31.	Genaues Einsetzen d. Rohres	23 5'20	— —	— —	52 13'50	1'10 7'25	2' 7'	— —	15 6'01	6 6'59	— —	15 p 7'35	— —	1'11 6'50	— —	18 5'59	20 6'58	— —	410	41	6	(6,75)	32
		32.	Einschrauben d. Rohres	1'00 6'20	1'01 5'31	1'04 p 9'05	1'50 15'40	1'00 8'25	1'50 8'30	1'02 5'50	1'20 7'19	1'31 8'20	1'20 9'	(45) 8'20	1'07 6'59	1'50 8'40	— —	1'18 p 10'58	2'01 8'59	1'04 7'20	1198	80	60	1,33	63
		33.	Abnehmen d. kurzen Hebels	5 6'25	5 5'40	(4) 9'09	5 15'45	6 8'31	6 8'56	5 5'55	(4) 7'23	9 8'39	6 9'06	6 8'26	8 7'07	6 8'46	— —	8 11'06	9 9'08	5 7'25	89	6	5	1,20	5
		34.	Einlegen d. langen Hebels	8 6'33	(6) 5'46	8 9'17	10 p 16'05	8 8'39	8 9'04	7 6'02	7 7'30	9 8'42	8 9'14	(6) 8'32	8 7'15	8 9'03	— —	(17) 11'18	10 9'18	10 7'35	117	8	7	1,14	7
		35.	Festschrauben des Rohres	11'40 18'13	12'54p 19'50	11'43 21'	10'05 26'55	8'52 17'31	8'08 17'12	8'22 14'24	10'4 17'50	9'52 18'40	9' 18'14	9'27 17'59	10'59 18'14	10'58 20'01	12'01 18'26	10' 21'18	10'38 p 20'20	9'00 16'35	10 429	615	488	1,26	485
		36.	Entfernung d. langen Hebels	8 18'21	6 19'56	7 21'07	10 27'05	9 17'40	7 17'19	← 7 14'31	(5) 17'55	7 18'47	6 18'20	9 18'08	8 18'22	9 20'10	9 18'33	8 21'26	9 20'29	7 16'42	126	8	6	1,33	6
		37.	Abnahme d. Seiles	15 18'36	16 20'12	14 21'21	12 27'17	10 17'50	13 17'32	(8) 14'39	(8) 18'03	12 18'59	15 18'35	11 18'19	18 18'40	16 20'26	10 18'43	10 21'36	15 20'44	17 16'59	204	13	10	1,30	10
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „e“			**14'59**	**15'06**	**13'56**	**14'29**	**12'20**	**13'34**	**10'54**	**13'09**	**12'51**	**11'48**	**11'50**	**13'26**	**15'34**	**13'09**	**13'15**	**13'10**	**11'43**	—	**827**	**624**	—	**654**
f	Herausnahme der Rohrklemmkeile	38.	Einhängen d. Ziehbockes in die Ösen der Keile	4 18'21—5	5 20'2—7	5 21'02—12	— —	4 17'40—4	5 17'19—24	— —	5 17'55—18	6 18'53	5 18'20—5	4 p 18'30	5 p 18'53	4 20'10	6 18'49	— —	4 p 20'44	5 17'04	67	5	4	1,25	4
		39.	Einschalten d. Motors	9 p 18'25—50	(6) 20'19	8 21'20	9 27'14	8 17'48	7 17'31	→ 8 14'39	8 18'08	7 19'	7 18'32	— —	8 18'48	11 20'41	10 18'59	— —	7 20'51	7 17'11	114	8	7	1,14	6
		40.	Heben d. Rohrkolonne	8 18'58	10 20'23	11 21'31	8 27'22	8 17'55	9 17'40	8 14'47	10 18'18	← 12 19'12	13 18'45	13 18'43	11 18'59	12 20'53	9 19'08	9 21'—9	12 21'03	10 17'21	173	10	8	1,25	8
		41.	Ein Hammerschlag	4 19'02	— —	3 21'28—31	3 27'27	4 18'	4 17'44	— —	3 18'21	3 19'12	— —	3 18'46	3 19'02	2 20'55	2 19'10	4 21'53	2 21'05	— —	40	3	2	1,50	2
		42.	Herausnahme d. Keile	← 6 19'08	← 11 20'34	← 11 21'42	6 27'33	10 18'10	10 17'54	9 14'56	← 9 18'30	8 19'20	← 11 18'56	← 11 18'57	← 10 19'18	9 21'04	8 19'18	7 22'	10 21'15	11 17'32	167	10	6	(1,66)	8
		43.	Abnahme u. Abstellen des Ziehbockes	(3) 19'11	6 20'40	5 21'47	4 27'37	5 18'15	5 17'59	4 15'	— —	4 19'24	4 19'	5 19'02	6 19'18	4 21'08	8 19'26	9 22'09	5 21'20	7 16'39	81	5	4	1,25	4
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „f“			**34**	**38**	**43**	**30**	**35**	**40**	**29**	**35**	**37**	**40**	**36**	**43**	**42**	**43**	**29**	**40**	**40**	—	**41**	**31**	—	**32**
g		44.	Messen d. Rohrlänge	→ 6 19'08—14	→ 6 20'34—40	→ 9 21'31—40	8 27'45	7 17'56—18'3	6 17'54—18'	8 15'08	10 p 18'40	→ 8 19'20	8 p 19'20	→ 10 19'07	→ 8 19'20	→ 11 21'15	8 18'31—41	— —	8 21'07—15	10 17'49	131	8	6	1,34	6
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „g“			**6**	**6**	**9**	**8**	**7**	**6**	**8**	**10**	**8**	**8**	**10**	**8**	**11**	**8**	—	**8**	**10**	—	**8**	**6**	—	**6**
h	Heranzieh. d. Rohr. i. d. Bohrturm	45.	Austreten der Bohrgehilfen zur Rampe	6 19'08—14	7 20'34—40	7 21'42—9	— —	8 18'10—18	— —	— —	→ 7 18'37	— —	8 18'20—8	— —	8 18'22—30	6 20'10—6	— —	7 23'30—7	— —	10 17'10	74	(7)	6	1,16	(6)
		46.	Anlegen d. Zugseiles auf das Rohr	(6) 19'20	9 20'50	(6) 21'55	— —	10 18'28	— 17'45	— —	12 18'49	10 19'25—35	9 18'20—9	— —	8 18'39	11 20'27	— —	— —	— —	8 17'18	76	(9)	8	1,10	(7)
		47.	Heranziehen d. Rohres in den Bohrturm	15 19'35	12 p 21'32	19 p 23'24	— —	14 18'32	13 17'58	— —	16 19'05	15 19'50	13 18'12	15 19'20—35	— —	13 20'40	— —	14 23'51	— —	18 17'38	177	(15)	12	1,25	(12)
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „h“			**27**	**28**	**32**	—	**32**	**13**	—	**35**	**25**	**30**	**15**	**16**	**30**	—	**21**	—	**36**	—	**31**	**28**	—	**25**
i	Einlassen d. Rohres	48.	Ausschalten der Kupplung	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	6 p 20'58	6 19'26	5 p 20'40	6 19'26	6 p 21'36	7 19'25	8 p 22'36	5 21'20	7 p 18'18	56	6	5	1,20	5
		49.	Herausziehen des Splintes	4 21'36—40	5 —	4 —	— —	5 19'40—5	— —	5 16'35—40	4 —	— —	5 20'5—10	3 20'30—3	— —	— —	4 20'14—20	— —	4 22'—14	5 19'05	52	(4)	4	1,00	(3)
		50.	Einlassen d. Rohres	(2'15) 21'50	(1'46) 22'40	(2'02) 23'44	(1'45)p 29'30	(1'40) 19'50	(1'40) 19'40	(1'42) 16'50	(1'59) 21'	45 21'43	54 20'20	1'01 20'41	1'05 20'31	50 22'26	1'01 20'26	49 23'26	1'01 22'21	58 19'16	504	56	49	1,30	44
		51.	Einsetzen d. Keile	6 21'55	8 22'28	5 23'49	— —	8 19'58	6 19'46	7 16'57	4 21'04	4 21'47	5 20'25	6 20'47	9 20'40	4 22'30	10 20'30	(3) 23'26	8 22'29	4 19'20	94	6	4	1,50	5
		52.	Stellen d. Rohre	3 21'59	4 23'32	3 23'52	— —	4 20'02	3 19'49	3 17'	(2) 21'06	3 21'50	(2) 20'27	3 20'50	7 20'47	4 22'34	4 20'40	3 23'29	3 22'32	4 19'24	51	3,4	3	1,13	3
		53.	Harausnahme des Bolzens	(11) p 22'41	(13) 22'45	6 23'58	7 29'53	8 20'10	4 19'59	4 17'04	6 21'12	8 21'58	4 p 21'31	4 21'15	(3) 20'50	6 22'40	5 p 21'10	9 23'38	5 22'38	5 p 20'01	81	5,8	4	1,45	5
	Gesamtzeit d. ganz. Operation „i“			**2'39**	**2'16**	**2'20**	**1'52**	**2'05**	**1'53**	**2'01**	**2'15**	**1'06**	**1'16**	**1'22**	**1'30**	**1'10**	**1'31**	**1'13**	**1'26**	**1'13**	—	**77**	**69**	—	**62**
	Summe d. einzelnen Zeiteinheiten																					**20'11''**	**15'10''**	**56'12''**	**15'56''**

Tafel II.

Karte der Arbeitsumstände.

Einbauen 9″ Rohre.

Nr. der Messung: *Nr. I — XVII.* Grube: ..... Bohrloch: .....

Bohrmethode: *Pennsylv. Seilbohrung.* Bohrlochtiefe: *859 m.*

Datum der Messung: *22. XI. 1928.* Stunde: *8,30 — 14,43.* Wochentag: *Donnerstag.*

Datum der letzten Lohnauszahlung: *21. XI.*

Werkzeuge und Verrichtungen:

1. Deren Zustand: *Siehe „Unterbrechungen" und „Ursachen".*
2. Ob sie keine besondere Ermüdung verursachen?: *Das Lüften der Keile, Einschalten der Kupplung, Einschrauben der Rohre, Anwendung der Rohrpullen.*
3. Ob sie bei der Hand waren?: *Es waren nicht: der Hebel, die Seile, Wasser, Bürsten für Gewinde, Vorstecker, Schmiere.*
4. Zustand der Handhaben: *Entsprechend.*
5. Bemerkungen: .....

Atmosphärische Zustände:

1. Schönes Wetter, nebelig, Niederschläge: *Nebelig.*
2. Barometerstand: *Hoch.*
3. Temperatur: + *5° C.*

Zustand des Fußbodens:

1. Ob nicht schlüpfrig?: *Bei Messung Nr. I, II und III ja.*
2. Ob keine Löcher vorhanden sind?: *Eins beim Schmandkorb.*

Arbeiter:

L. Nr.	Name	Alter	Wie viele Stunden in Arbeit	Wie lange beschäftigt im Bohrfach	Wie lange beschäftigt bei Seilbohrung	Fertigkeit	Bemerkungen
1	*N. N.*	*43*	*von 1 bis 7*	*28 Jahre*	*13 Jahre*	*80%*	*Bohrmeister*
2	*N. N.*	*50*	*„ 1 „ 7*	*32 „*	*3 „*	*40%*	
3	*N. N.*	*40*	*„ 1 „ 7*	*23 „*	*2 „*	*80%*	
4	*N. N.*	*31*	*„ 1 „ 7*	*9 „*	*3 „*	*40%*	
5	*N. N.*	*24*	*„ 1 „ 7*	*10 „*	*6 Monate*	*60%*	
6	*N. N.*	*34*	*„ 1 „ 7*	*18 „*	*18 „*	*70%*	
7	*N. N.*	*29*	*„ 1 „ 7*	*10 „*	*4 „*	*60%*	
8	*N. N.*	*19*	*„ 1 „ 7*	*1,5 „*	*6 „*	*50%*	
9	*N. N.*	*27*	*„ 1 „ 7*	*7 „*	*2 Jahre*	*60%*	*Schmiedearbeiter*
10	*N. N.*	*34*	*„ 1 „ 7*	*9 „*	*2 „*	*50%*	*„*
11	*N. N.*	*34*	*„ 1 „ 7*	*3 „*	*1,5 „*	*60%*	*„*

Angewendete Werkzeuge und Einrichtungen: *Elektr. Motor, Zahnradübersetzung, Riemenscheibe, Riemen, Scheibe, Kette, Scheibe, Riemen, Scheibe, Gallsche Kette, Flaschenzugtrommel (Calfwheel), Bremse, Flaschenzugseil, fünffacher Flaschenzug, Bügel, Bolzen, Vorstecker, 2 Rohrpullen, Hanf- und Stahlseilstücke, kurzer und langer Hebel, diverse andere Hebel, Hacken mit Seil zum Abziehen des Flaschenzuges, 2 Rollen zum Anrollen der Rohre, Kettenschlüssel, Hebel zum Anlassen des Motors, Bremshebel, Seil zum Anhalten des Rohres, Meßband, Schreibtafel, Kreide, Bürste, Pinsel, Schmiere, Wachs, Feile, Hammer, Seilstück zum Einziehen der Rohre in den Bohrturm.*

Allgemeine Bemerkungen: *Das Einstellen des Rohres wurde von einem Bohrgehilfen bewerkstelligt, der jedesmal auf die entsprechende Turmrast hinaufstieg.*
Die Messung Nr. VI und VII wurde in Gegenwart des Betriebsleiters vorgenommen.
Das Umlegen des Seiles um das Rohr zum Einschrauben ging sehr flott vor sich, im allgemeinen flaues Tempo, geringe Fertigkeit.

Es ist nun unsere Aufgabe, die menschliche Arbeit nur zur Überwachung der Maschinen zu verwenden, weil dadurch am leichtesten jegliche Zeitvergeudung ausgeschaltet und die höchste Ergiebigkeit erreicht werden würde.

Wenn wir die einzelnen Operationen, nach der denselben gewidmeten Zeit, vergleichen, sehen wir, daß das Einschrauben des Rohres die meiste Zeit erfordert (durchschnittlich 10 Minuten, 54 Sekunden bis 13 Minuten, 47 Sekunden). Da nun diese Arbeit von der Hand vorgenommen wird, liegt die Notwendigkeit nahe, hier die Menschenhand durch einen Mechanismus zu ersetzen, da hiedurch viel erspart werden kann. (Dies ist bereits im hohen Maße geschehen, d. Autor.) Z. B.:

Das Einschrauben der Rohrpulle erforderte	4′ 16″ bis 5′ 24″
das Abschrauben derselben hingegen . . .	2′ 02″ bis 2′ 34″
zusammen . . .	6′ 18″ bis 7′ 58″

Diese beiden Verrichtungen können gänzlich abgeschafft werden, durch Anwendung von Elevatoren, bei welchen die Arbeitselemente Nr. 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 49, 53, in Wegfall kämen, die durchschnittlich 469 Sekunden erfordern.

Die Anwendung eines Rohrschlüssels (Pipe Tongs) würde das Ausschalten der Arbeitselemente Nr. 34 und 36, sowie das Abkürzen der Nr. 29, 35 und 37, von 615 auf 120 Sekunden, mit sich bringen.[1])

Bei Berücksichtigung der bei Anwendung der Elevatoren und Rohrschlüssel erforderlichen Zeit, kann man bei jedem Rohr bis 9 Minuten, durchschnittlich aber 8 Minuten, 40 Sekunden, ersparen. (Diese Apparate werden jetzt beinahe überall verwendet, d. Autor.) Überdies erfordert der Elevator weniger Arbeitskräfte als die Pulle und die Ermüdung ist geringer.

Aber auch bei Anwendung der Rohrpulle kann recht viel Zeit erspart werden, durch Beseitigung der in der Analyse ausgewiesenen Zeitverluste und Mängel, die eben erst dieselbe vor Augen geführt und deren Bedeutung und Tragweite ziffermäßig errechnet hat. Ein eingehendes Studium dieser Analyse wird den Fachmann belehren, daß beinahe bei jedem Element etwas zu verbessern ist, wobei die kleinsten Handgriffe nicht gering geschätzt werden dürfen.

Die Einrichtung.

Die Maschinen und Werkzeuge, deren Zustand und Anzahl, spielen eine ausschlaggebende Rolle bei der zu erreichenden Ausgiebigkeit der Arbeit. Man soll nicht zu weit gehen in deren Quantität, der Qualität aber soll die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Da der Grad der Mechanisation sehr gering ist (15%), empfiehlt es sich in dieser Richtung so weit als möglich zu gehen. Man soll daher durchgehends Elevatore und Rohrschlüssel verwenden, das Rohr mechanisch in den Bohrturm heranziehen u. dgl.

Die Werkzeuge waren im gegenständlichen Falle gut. Ungenügend war das Anheben der Rohrklemmkeile, wofür es bessere Einrichtungen gibt. Viele Unterbrechungen kamen beim Einstellen der neuen Rohre in die Kolonne vor, ebenso wie beim Einschrauben der Rohre, es wäre daher sehr zu wünschen, daß ein Apparat erfunden wird, der anzeigt, ob das Rohr das Gewinde richtig erfaßt hat.

Der Bolzen, welcher durch die Pulle durchgesteckt wird, könnte einen Kreisquerschnitt erhalten, was das Einsetzen desselben erleichtern würde.

Um diversen Unterbrechungen vorzubeugen, sollte man, vor Beginn der Arbeit, alle erforderlichen Werkzeuge und Behelfe, als Bügel, Bolzen, Vorstecker, Schlüssel, Hämmer u. dgl., zurechtlegen, damit keine Zeit fürs Zutragen und Suchen vergeudet werde.

Der Fußboden war beim Einlassen der ersten drei Rohre schlüpfrig, was einen größeren Zeitaufwand verursachte. Man soll ihn öfter mit Kohlenlösche bestreuen.

Die Arbeiter.

Was ihr Alter betrifft, so ist dasselbe bei allen, mit einer Ausnahme (50 Jahre) günstig. Die Entfernung von der Wohnung ist durchwegs sehr groß, 5 bis 6 km. Nur ein Arbeiter wohnt 1 km weit von der Arbeitsstätte. Dieser Umstand beeinflußt die Ausgiebigkeit ungünstig, da der Arbeiter ermüdet zur Schicht kommt und die Freude an der Arbeit verliert. Alle haben genügende Erfahrung, mit zwei Ausnahmen.

Die Fertigkeit ist im allgemeinen gering. Bei der Zuteilung der Arbeit soll man sich nach der erlangten Praxis und sodann nach der persönlichen Befähigung und dem Alter richten.

Analyse der Unterbrechungen.

Dieselben nahmen insgesamt 50 Minuten und 8 Sekunden in Anspruch. Da nun die ganze gemessene Zeit 373 Minuten und 12 Sekunden anhielt, machen die Unterbrechungen 13,4% aus. — Wie aus der beiliegenden Tabelle III zu ersehen ist, verursachte die aus dem Mangel an Fertigkeit folgende falsche Ausführung, den weit größten Teil der Unterbrechungen, d. i. 47% aller Unterbrechungen. Es geht daraus die Lehre hervor, daß diese Arbeit durch eine schriftliche Instruktion geregelt werden soll, wie es die Grundsätze der wissenschaftlichen Organisation vorschreiben. 10,8% der Unterbrechungen verursachte der schlechte Zustand der Einrichtungen und ebensoviel der Mangel an Werkzeugen. Das Holen von Werkzeugen kann gänzlich in Wegfall kommen durch eine zweckentsprechende Instruktion und das Belasten mit Verantwortlichkeit gewisser Arbeiter für bestimmte Tätigkeiten. Auf diese Weise kann der Mangel der Arbeiter auf der Arbeitsstelle in der richtigen Zeit abgeschafft werden. — Die schlechte Konstruktion beruhte in diesem Fall in dem zu genauen Passen der Klauen bei der Kupplung. Dieser Fehler sollte vor Beginn der Arbeit entdeckt und

[1]) Die letztgenannte Zeit stammt von anderen Messungen, die bei Anwendung des Elevators und des Rohrschlüssels vorgenommen waren.

Tafel III. Unterbrechungen. Einbauen der 9″ Rohre

Nummer der Messung	Nummer des Arbeitselementes	Unterbrechungen von	bis	zusammen	Ursache der Unterbrechung	Charakteristik der Ursachen
I	27	3′ 10″	3′ 34″	24″	Gewinde zum zweitenmal geschmiert	1
I	29	3′ 55″	4′ 22″	27″	Seilende verkeilte sich	1
I	39	18′ 21″	18′ 41″	20″	Bohrmeister war nicht auf seinem Platze	2
I	53	21′ 59″	22′ 30″	31″	Bolzen zu spät entfernt	1
II	2	26″	1′ 20″	54″	Bohrgehilfe hat den Hacken nicht eingehängt	1
II	25	3′ 44″	3′ 55″	11″	Rohr zu hoch gehoben	1
II	30	4′ 23″	4′ 29″	6″	Hebel geholt	3
II	35	11′ 30″	11′ 50″	20″	Ruhepause, das Gewinde zu satt	4
II	35	17′	17′ 50″	50″	„ „ „ „ „	4
II	47	20′ 50″	21′ 30″	40″	Rohr von den Rollen heruntergefallen	1
III	29	4′ 10″	4′ 40″	30″	Seilende verkeilte sich	1
III	30	4′ 50″	4′ 58″	8″	Hebel holen gegangen	3
III	32	5′ 03″	8′ 01″	3′ 02″	Schlecht eingeschraubt, daher abgeschraubt	1 u. 5
III	47	21′ 55″	23′ 05″	1′ 10″	Rohr von den Rollen heruntergefallen	1
IV	3	30″	47″	17″	Bolzen holen gegangen	3
IV	4	50″	1′ 13″	23″	Vorstecker gesucht	6
IV	4	1′ 13″	2′ 21″	1′ 08″	Vorstecker geholt	3
IV	4	2′ 21″	4′ 40″	2′ 19″	Vorstecker hergerichtet, da entsprechender nicht vorhanden	5
IV	23	6′ 30″	7′	30″	Putzwolle geholt	3
IV	23	7′ 10″	8′ 35″	1′ 25″	Wasser geholt zum Gewindewaschen	3
IV	25	8′ 55″	9′ 10″	15″	Verwickeltes Seil entrollt	1
IV	29	9′ 35″	10′ 10″	35″	Seilende verkeilt	1
IV	30	10′ 45″	12′ 50″	2′ 05″	Mangel an Eifer, Bohrmeister abwesend	7
IV	34	15′ 45″	15′ 55″	10″	Hebel zugetragen	3
IV	50	29′ 30″	29′ 45″	15″	Bolzen zu spät entfernt	1
V	2	26″	58″	32″	Flaschenzug zu wenig heruntergelassen	1
V	30	5′ 44″	6′ 05″	21″	Hebel schlecht eingelegt	1
VIII	13	3′ 25″	4′ 05″	40″	Wiederholtes Einlegen des Hebels	1
VIII	44	18′ 40″	19′ 01″	21″	Bohrmeister selbst die Rohrlänge geschrieben	1 u. 2
IX	1	0″	1′ 40″	1′ 40″	Flaschenzugseile verdreht	1 u. 9
IX	11	4′ 03″	4′ 38″	35″	Rohrpulle zu viel gedreht	1
IX	26	5′ 46″	6′ 05″	19″	Rohr zu viel angehoben	1
IX	29	6′ 18″	6′ 28″	10″	Seil holen gegangen	3
IX	48	19′ 50″	20′ 52′	1′ 02″	Die Kupplung versagt	8
X	2	26″	40″	14″	Flaschenzug zu wenig heruntergelassen	1
X	5	43″	1′ 50″	1′ 07″	Kupplung gerichtet	8
X	11	3′ 58″	4′ 25″	27″	Rohrpulle falsch eingeschraubt	1
X	23	4′	6′ 05″	2′ 05″	Gewinde ausgebessert	9
X	29	7′ 02″	7′ 13″	11″	Seil holen gegangen	3
X	44	19′ 08″	19′ 20″	12″	Zweifaches Messen der Rohrlänge	1
X	53	20′ 27″	21′ 27″	1′	Flaschenzug zu weit heruntergelassen	1
XI	23	3′ 40″	4′ 11″	31″	Bürste zum Gewindereinigen gesucht	6
XI	26	5′ 30″	5′ 50″	20″	Bohrmeister kontrolliert das Gewinde	4
XI	31	5′ 36″	7′ 20″	1′ 44″	Rohr schlecht eingeschraubt	1
XI	38	18′ 19″	18′ 26″	7″	Hebel für Keile geholt	3
XI	48	19′ 07″	19′ 20″	13″	Bohrmeister war nicht auf seinem Platze	2
XI	48	19′ 20″	19′ 35″	15″	Richten der Kupplung	8 u. 9
XI	53	20′ 50″	21′ 11″	11″	Flaschenzug zu wenig heruntergelassen	1
XII	2	20″	35″	15″	Konfusion in der Arbeitsverteilung	1
XII	5	50″	1′ 06″	16″	Schlechte Funktionierung der Kupplung	8
XII	11	1′ 45″	2′ 05″	20″	Rohrpulle unnütz zu viel gedreht	1
XII	24	4′ 20″	4′ 39″	19″	Schmiere geholt	3
XII	27	4′ 35″	5′ 10″	15″	Rohr zu viel angehoben	1
XII	29	5′ 20″	5′ 29″	9″	Seilstück holen gegangen	3
XII	38	18′ 40″	18′ 48″	8″	Hebel holen gegangen	3
XIII	13	3′	3′ 26″	26″	Rohrpulle nicht genügend eingeschraubt	1

Nummer der Messung	Nummer des Arbeitselementes	Unterbrechungen von	bis	zusammen	Ursache der Unterbrechung	Charakteristik der Ursachen
XIII	17	3′ 42″	5′ 50″	2′ 08″	Gewinde bei Rohrpulle ausgebessert	1
XIII	23	2′ 45″	3′ 21″	36″	Unterhaltung der Arbeiter	7
XIII	25	3′ 59″	4′ 19″	20″	Pinsel zum Gewindeschmieren geholt	3
XIII	48	21′ 15″	21′ 30″	15″	Einrückvorrichtung der Kupplung ausgebessert	9
XIV	3	33″	45″	12″	Flaschenzug nicht genug heruntergelassen	1
XIV	4	52″	1′ 08″	16″	Nachtreiben des schlecht eingesetzten Bolzens	1
XIV	5	1′ 14″	1′ 40″	26″	Schlechte Funktionierung der Kupplung	8
XIV	26	5′ 04″	5′ 16″	12″	Bohrmeister noch nicht auf seinem Platze	2
XIV	29	5′ 36″	6′ 01″	25″	Seilende eingekeilt	1
XIV	53	20′ 40″	21′ 05″	25″	Flaschenzug nicht genug heruntergelassen	1
XV	3	29″	45″	16″	Schlechtes Einlegen des Bolzens	1
XV	13	2′ 46″	3′ 04″	20″	Vorzeitiges Ausheben der Rohrpulle	1
XV	27	4′ 26″	4′ 41″	15″	Zweimaliges Schmieren	1
XV	30	5′ 25″	5′ 36″	11″	Hebel geholt	3
XV	32	5′ 59″	9′ 40″	3′ 41″	Rohr schlecht eingeschraubt	1 u. 5
XV	48	22′ 09″	22′ 28″	19″	Einrückvorrichtung der Kupplung ausgebessert	9
XVI	5	31″	50″	19″	Kupplung schlecht	8
XVI	25	4′ 26″	4′ 58″	32″	Warten auf Abschrauben der Pulle	1
XVI	26	5′ 04″	5′ 29″	21″	Unterhaltung der Arbeiter	7
XVI	29	5′ 46″	5′ 55″	9″	Seil geholt	3
XVI	35	14′ 01″	14′ 25″	24″	Warten auf Flaschenzug	2
XVI	38	20′ 29″	20′ 40″	11″	Warten auf Hebel der geholt wurde	3
XVII	2	25″	38″	13″	Rohr unrichtig gelegt	1
XVII	4	1′ 05″	1′ 21″	16″	Vorstecker schlecht eingesetzt	1
XVII	13	3′ 56″	4′ 11″	15′	Zu wenig abgeschraubt	1
XVII	23	3′ 03″	3′ 14″	11″	Bürste geholt	3
XVII	27	5′ 06″	5′ 26″	20″	Rohr zu weit gehoben, nachgelassen	1
XVII	48	17′ 49″	18′ 11″	22″	Bohrmeister schreibt die Rohrlänge auf.	1
XVII	53	19′ 24″	19′ 56″	32″	Bolzen zu spät herausgezogen	1

Charakteristik der Ursachen: 1. Schlechte Ausführung; 2. Arbeiter nicht am Platze; 3. Werkzeugholen; 4. unabkömmliche Unterbrechungen; 5. Mangel an Werkzeugen; 6. Suchen der Werkzeuge; 7. Mangel an Eifer; 8. Schlechte Konstruktion; 9. Schlechter Zustand der Werkzeuge.

beseitigt werden. Durch Verschulden der Arbeiter hervorgerufene Unterbrechungen bestehen in Fahrlässigkeit, Entfernung von der Arbeitsstelle, Suchen von Werkzeugen und schlechter Ausführung, dies beträgt insgesamt 38,67%.

Ersparnis an Kosten.

Die Gesamtkosten des Einbauens der 9zölligen Rohrkolonne bis 850 m (106 Stück Rohre) machten 1240,20 Zloty aus, d. i. 11,70 Zloty für ein Rohr. Da nun ein Rohr im Durchschnitt 20 Minuten und

Tafel IV.

Zusammenstellung der Unterbrechungen beim Einbauen 9″ Rohre

L. Nº	Ursache der Unterbrechung	Minuten u. Sekunden	Perzentuelle Verteilung der Gesammtzeit der Unterbrechungen nach Ursachen in Ziffern	graphisch
1.	Mängel d. Einrichtung	5′25″	10.80	
2.	Mangel an Werkzeugen	5′27″	10.80	
3.	Holengehen d. Werkzeuge	4′26″	8.74	
4.	Suchen der Werkzeuge	2′33″	5.20	
5.	Mangelhafte Schulung der Arbeiter	23′45″	47.20	
6.	Abwesenheit d. Arbeiter auf der Arbeitsstelle	1′37″	3.20	
7.	Mangel an Eifer	3′10″	6.30	
8.	Mängel in der Konstruktion	2′15″	4.50	
9.	Unvermeidliche Unterbrechungen	1′30″	3.00	
	Summe	50′08″	100.-	

11 Sekunden beanspruchte, kostete eine Minute dieser Arbeit 0,59 Zloty. Die Ersparnis, die erreicht werden würde, wenn man mit der durchschnittlich minimalen Zeit auskommen könnte, d. i. 15 Minuten, 56 Sekunden, würde bei der ganzen Kolonne von 106 Rohren, 266,— Zloty ausmachen. Man könnte die Hälfte davon ersparen, wenn man den Arbeitern die andere Hälfte als Prämie anböte.

Bei Anwendung des Elevators und des Rohrschlüssels könnte man bei jedem Rohr 8 Minuten, 40 Sekunden ersparen, was bei 106 Rohren und obangegebenen Kosten per Minute, zusammen 541,60 Zloty ausmachen würde. Es ist daraus zu ersehen, daß die Anschaffung eines Elevators, der bei vielen Verrohrungen verwendet werden kann, sich sehr rasch amortisieren würde. Die Einführung des Elevators und des Rohrschlüssels, sowie eine entsprechende Prämie für die Arbeiter, wenn sie mit der durchschnittlich minimalen Zeit auskommen, würde die Kosten dieser Arbeit um rund 700,— Zloty, d. i. um 56,44%, herabsetzen, ein Gewinn, den die wissenschaftliche Analyse derselben bringt

Bei meinen, obangeführten Betrachtungen, verfolge ich einen Zweck, und zwar die Prüfung des mit einzelnen Bohrmethoden in verschiedenen Gebirgsverhältnissen, und unter verschiedenen anderen Umständen zu erzielenden Bohrfortschrittes, um sich ein Bild über die Leistungsfähigkeit dieser Methoden, sowie der Zweckdienlichkeit der Organisation der Arbeit machen zu können, wobei ich mir dessen bewußt war, daß hiedurch die Aufgabe einer internationalen Statistik der Bohrarbeit, nicht voll und ganz gelöst war.

Die Herren Niedergang, Pelissier und Weill aus dem Elsaß, faßten diese Aufgabe von einem etwas anderen Gesichtspunkte auf, der als weiterer Ausbau, bzw. als Ergänzung meiner Arbeit angesehen werden kann und muß. Ich lasse daher die interessante Arbeit dieser Herren in einem kurzen Auszuge folgen.

Es sollen folgende Angaben gemacht werden:

1. Name, bzw. Bezeichnung des Bohrloches, Tag des Beginnes der Bohrarbeit, Kote des Bohrpunktes, Durchmesser und Tiefen des Bohrloches, bzw. der eingebauten Rohrkolonnen, mit genauer Charakteristik letzterer, mit anderen Worten das Bohrprofil, Bohrmethode und Bohrkrantype, Stratigraphie, mit Angabe interessanter Beobachtungen über diverse Erscheinungen, wie Wasser, Gase, u. dgl.

2. Zeitstudien über jede Verrichtung, zum Zwecke der Feststellung des Bohrfortschrittes in verschiedenen Gebirgsverhältnissen, wobei auf die Notwendigkeit fortlaufender chronometrischer Messungen aufmerksam gemacht wird.

3. Die Abweichungen vom Lote sollen als wichtiges Charakteristikum der Bohrarbeit dauernd verfolgt werden, jedes Bohrloch hätte somit mit einem Teleklinometer ausgerüstet zu werden.

4. Es soll das Streichen und Einfallen der einzelnen Schichten festgestellt werden, wozu ein Stratameter verfügbar sein soll.

Die Herren Autoren besprechen sodann recht ausführlich die Frage der Entnahme und Aufbewahrung der Bohrproben, die sehr oft das einzige Ziel der Bohrung sind und für die folgende geologische Untersuchung entsprechend vorbereitet werden müssen.

Einen besonderen Absatz widmen die genannten Herren der Frage der vergleichenden Feststellung der erzielten Bohrfortschritte mit verschiedenen Bohrmethoden, wobei sie eine ähnliche, wiewohl weniger ausführliche, Zeiteinteilung vorschlagen, wie ich es getan habe. Es soll, nach ihnen, auch die Zeit des Baues und der Montage ausgewiesen werden.

Die Zeiteinteilung soll weiters in drei Gruppen geteilt werden, und zwar:

A. in solche Operationen, die einzig und allein von der Bohrmethode abhängig sind, d. i.:

a) das Bohren selbst,

b) das Verrohren,

B. in solche, die wohl von der Bohrmethode, aber auch von anderen Umständen beeinflußt werden, und zwar: lokale Gebräuche, Gewandheit des Bohrpersonales, Kenntnisse der zu erwartenden Verlagerungen u. dgl. Diese Verrichtungen wären die folgenden:

c) Entnahme der Bohrkerne,

d) Entleeren des Bohrloches und Untersuchungen, eventuell Ölfunde,

C. in solche, die von der Bohrmethode ganz unabhängig sind, und zwar:

e) Wassersperre,

f) Fangarbeiten, bei der Annahme, daß die Bohrmethode den Gebirgsverhältnissen vollkommen entspricht,

g) Reparaturen, Zeitverluste u. a.

Es werden sodann die vielen Schwierigkeiten besprochen, die sich dem strikten Vergleich des Bohrfortschrittes entgegensetzen, wobei auf die Notwendigkeit einer einheitlichen, bohrtechnischen Bestimmung des Härtegrades der durchstoßenen Schichten und zugleich auf die Vorbehalte, die sich hiebei bieten, hingewiesen wird. Schließlich werden Vorschläge der erforderlichen Drucksorten gemacht, und zwar:

Bezeichnung der Bohrstelle mit deren Kote, Name des Unternehmens, Dauer der Arbeitszeit, von ..... bis ....., Zweck der Bohrung, weiters:

I. Beschreibung der verwendeten Anlage, Type der Bohreinrichtung, Antriebsmotor (Type und Leistungsfähigkeit), Bohrturm (Höhe und Type), Verschiedene Bemerkungen hiezu.

II. Zeit des Baues und der Montage in Stunden per Arbeiter.

III. Die dem Bohren gewidmete Zeit, wobei sowohl das Fördern, der Umtausch des Bohrwerkzeuges und das Schmanden mitinbegriffen ist.

VI. Zeit des Verrohrens mit dem hiezu erforderlichen Nachschneiden und Geraderichten.

V. Zeit der Wassersperren.

IV. Diverse Arbeiten, als Entnahme von Bohrkernen, wenn solche nicht kontinuierlich gewonnen werden.

VII. Fangarbeiten.

VIII. Zeit des Entleerens der Bohrlöcher, zwecks Feststellung des Wasserzuflusses und der Ölfunde (hauptsächlich bei Spülbohrungen erforderlich).

IX. Reparaturen und diverse Stillstände.

X. Zusammenstellung der zur Ausführung des Bohrloches verwendeten Kalendertage, von der Beendigung der Montage gerechnet, geteilt in zwei Gruppen:

A. effektive Arbeitszeit, und zwar: Bohrzeit (III), Verrohren (IV), Wasserabsperren (V), Entnahme von Bohrkernen (VI), Fangarbeiten (VII), Untersuchen der Wasser- und Ölzuflüsse (VIII).

B. Stillstände, und zwar: Warten auf das Erhärten des Zements bei Wassersperren (V), Reparaturen und Warten auf Material, u. dgl., sowie andere Stillstände.

Schließlich machen die Herren Autoren konkrete Vorschläge hinsichtlich die Organisation der internationalen Bearbeitung einer solchen Statistik, wie folgt:

Das internationale Bohrkomitee hätte von den Nationalkomitees zu verlangen:

1. Die Bestimmung der zu liefernden Beobachtungen über den Verlauf der Bohrungen und die Entwicklung einer entsprechenden Propaganda, damit diese Beobachtungen tatsächlich gesammelt und geliefert werden.

2. Die Aufstellung einer genauen Vorschrift für die Entnahme und das Aufbewahren von Bohrproben, sowie deren Vorbereitung zur geologischen Prüfung, bzw. genauer Identifikation derselben. Eine Liste der hiebei zu beachtenden Nomenklatur wäre beizufügen.

Zu diesem Zwecke hätte jedes Nationalkomitee eine Kommission zu bilden, deren Aufgabe wäre:

1. Drucksorten zu schaffen, welche die Bohrunternehmungen auszufüllen hätten. Diese Rapporte würden einer in jedem Lande zu bildenden Zentrale abgeliefert werden, welche dieselben, nach Überprüfung und anonymer Bezeichnung, einer internationalen Stelle einzuschicken hätten.

2. Die Feststellung der Grundsätze, die zu einer bohrtechnischen Bestimmung des Härtegrades verschiedener Gesteinsorten führen würden durch:

a) die Wahl des hiezu entsprechenden Bohrwerkzeuges,

b) Bedingnisse der Ausführung solcher Versuche.

3. Es müßte zu diesem Zwecke eine besondere Stelle geschaffen werden, welcher die Vornahme dieser Versuche anvertraut werden würde.

Von einem ganz anderen Gesichtspunkt ist Herr Prof. Ing. Ficsinescu, Bukarest, ausgegangen, bei der Bearbeitung seines Vorschlages zur Etablierung einer internationalen Bohrstatistik. Er sieht gänzlich von eingehender Prüfung des Bohrfortschrittes ab, der durch verschiedene Bohrmethoden in verschiedenen Umständen erreicht wird, und schlägt vor, die entgültigen Bohrerfolge wie folgt tabellarisch zu registrieren:

Als Zeiteinheit wird das Kalenderjahr vorgeschlagen. Die Statistik bezieht sich in territorialer Hinsicht auf bestimmte Regionen, in denen sich eine Bohrtätigkeit bemerkbar macht und die als geologische Einheit gelten kann, die sodann zu einer Landes- oder Nationalstatistik zusammengestellt werden können.

Die Bohrungen werden, nach den angewendeten Bohrmethoden, in zwei Gruppen geteilt, und zwar: 1. in Erdöl- oder Erdgasbohrungen, und zwar sowohl Explorations- als auch Exploitationsbohrungen, 2. in Bohrungen, die der Aufdeckung anderer, fester, Mineralien dienen.

Die Statistik verfolgt den Zweck, die ausgeführten Bohrungen quantitativ und qualitativ beurteilen zu können. Für jede Region, jedes Bohrsystem und jeden Bohrzweck soll nun eine Tabelle aufgestellt werden, die folgende auf das Kalenderjahr bezug habende Ziffern zu enthalten hat:

Anzahl der im Berichtsjahre neu in Betrieb gesetzten Bohrungen, Anzahl der zu Beginn des Jahres bereits bestehenden Bohrungen, sowie die Zahl der zu Ende des Jahres noch in Betrieb stehenden. Die Differenz der Summe der zwei ersten Zahlen und der letzten ergibt die Anzahl der im laufenden Jahre eingestellten Bohrungen, sei es weil sie ihr Ziel erreichten, oder weil sie aus anderen Gründen aufgegeben wurden. Für jede dieser Gruppen wird die Zahl der erbohrten Meter ausgewiesen.

Eine ganz analoge Tafel soll für produktive Erdöl- und Gassonden aufgestellt werden, in welcher statt der erbohrten Meter, die gewonnene Produktion angegeben zu werden hat.

Beide Tafeln enthalten außerdem eine Kolonne, welche die Anzahl aller in der betreffenden Region, bzw. Lande, gebohrten Sonden und deren Meterzahl, seit dem Anschlagen des ersten Bohrloches bis zum Ende des Berichtsjahres, bzw. die entsprechende Produktion, angibt.

Um eine qualitative Charakteristik der Bohrtätigkeit zu geben, stellt Prof. Ficsinescu weitere Tafeln auf, die die Faktoren ersichtlich macht, welche diese Tätigkeit bedingen und beeinflussen. Das gegenseitige Verhältnis dieser Faktoren zu den erzielten Erfolgen, sei es erbohrte Tiefenmeter, sei es erreichte Ausbeute, soll ein Bild des errungenen Fortschrittes geben, so wie der Stelle, die das betreffende Land unter den anderen behauptet. Die hier in Betracht kommenden Faktoren sind nach Prof. Ficsinescu die folgenden:

1. die Anlagen als solche,

2. die verwendeten Materialien, sowie

3. die verwendete mechanische und menschliche Energie.

Es wäre, nach Ansicht Prof. Ficsinescus, unmöglich und unnötig, alle verwendeten Anlagen und Materialien im Detail anzuführen. Er schlägt somit vor, sich auf die Verwendung der Bohrrohre und der Kraftanlagen zu beschränken. Was nun die mechanische Energie betrifft, die bekanntlich verschiedener Art sein kann, soll dieselbe immer in Kilowattstunden, wenn nötig, umgerechnet und angegeben werden. Die menschliche Energie soll in Einheiten eines „Arbeitspostens" ausgedrückt werden, welche der Arbeitsleistung eines einzelnen Arbeiters in 8 Stunden entspricht.

Auf diese Weise entstehen die Tafeln 2 und 2a für Bohrungen für Erdöl und feste Mineralien, immer nach Regionen und Bohrmethoden. Diese Tafeln enthalten folgende Angaben:

1. Die Zahl der gebohrten Meter und die der durch Unfälle verlorenen, sowie das prozentuelle Verhältnis der verlorenen Meter zur vollen Zahl der gebohrten.

2. Die eingebaute Leistungsfähigkeit der Motore, nach der Art der Entwicklung der Energie, sowie das Verhältnis dieser installierten Energie zu der erbohrten Meterzahl.

3. Die tatsächlich verbrauchte Energie, nach der Art ihrer Entwicklung, in Kilowattstunden, und das Verhältnis der verbrauchten zur eingebauten Energie, sowie zu der Anzahl der erbohrten Meter.

4. Die verbrauchte menschliche Energie in obangeführten „Arbeitsposten", sowie das Verhältnis dieser zu der Summe dieser Energie und der Meterzahl.

5. Endlich die Anzahl der verwendeten Bohrrohre in Tonnen, sowie die Mittelwerte der pro erbohrten Meter verbrauchten Rohre.

Ähnliche Tafeln sollen für in Erdölexploitation befindliche Bohrlöcher aufgestellt werden, für jede Region und Exploitationsmethode besonders. Diese Tafeln würden folgende Angaben enthalten:

1. Die Bruttoproduktion in Tonnen der ganzen im Laufe des Berichtsjahres erreichten Ausbeute an Erdöl und Gas.

2. Die mechanische Leistungsfähigkeit der zu diesem Behufe eingebauten Motore und deren Verhältnis zur Produktion per Tonne.

3. Die tatsächlich verwendete mechanische Energie in Kilowattstunden und deren Verhältnis per Tonne Produktion.

4. Desgleichen für die verbrauchte menschliche Energie.

5. Endlich das Verhältnis der Produktion zur erbohrten Meterzahl, sowie die ganze Produktion der Region seit Beginn derselben bis zum Ablauf des Berichtsjahres.

Überdies schlägt Herr Prof. Ficsinescu die Anlegung einer vierten Tafel vor, welche statistische Angaben über Magazinierung und den Transport des Erdöles, sowie die hiezu bestehenden Anlagen enthalten würde, aus welcher sehr interessante Koeffizienten über die Ausnützung derselben zu entnehmen wären.

Eine so ausgebildete Statistik würde eine klare Einsicht in die, in jedem Lande bestehende Bohrtätigkeit ermöglichen, bei gleichzeitiger qualitativer Beurteilung derselben, sowie über die Produktionsverhältnisse. Eine Zusammenstellung solcher Berichte aus allen Ländern, würde eine interessante und lehrreiche Statistik der Bohrtätigkeit des ganzen Erdballes ergeben und den Vergleich unter den einzelnen Ländern ermöglichen.

Die vom I. Internationalen Bohrkongreß in Bukarest ausgegangene Anregung, durch die Vereinheitlichung der Beobachtungen des Bohrbetriebes und der einheitlichen Zusammenfassung derselben zu einer internationalen Statistik, wurde durch die drei angeführten Referate, die am II. Kongreß in Paris gelesen wurden, ganz gewaltig gefördert. — Der II. Kongreß hat diesbezüglich den Beschluß gefaßt, die nationalen Bohrkomitees zu beauftragen, im Laufe von 8 Monaten Vorschläge der Vereinheitlichung der Beobachtungen des Bohrbetriebes auszuarbeiten, entsprechende Formulare zusammenzustellen und dieselben der ständigen Delegation der Internationalen Bohrkongresse vorzulegen. Sie haben weiters die Vornahme der Zusammenfassung dieser Beobachtungen in ihren Ländern zu veranlassen, sowie deren Publikation, damit dieselben eine Grundlage einer Weltstatistik der Bohrtätigkeit des ganzen Erdballes bilden.

Wenn wir nun diese drei Arbeiten vergleichend betrachten, sehen wir sofort, daß sie sich gegenseitig ergänzen. Ich hatte vor allem die reine Bohrtechnik vor Augen und suchte durch eine internationale Statistik dieselbe zu heben, indem ich vorschlug, alle Einzelheiten der Bohrarbeit aufs peinlichste, nach einem einheitlichen System zu studieren, wodurch die Vorteile gewisser Bohrmethoden, im Vergleiche zu anderen veranschaulicht werden würden, was sodann, auf Grund der auf der ganzen Erde gesammelten Erfahrung, zur Auflassung eventuell minderwertiger Methoden und auch zur Vervollkommnung anderer führen dürfte. Ein ähnliches Ziel verfolgten die elsässer Herren Niedergang, Pelissier und Weill und schlagen beinahe denselben Weg zu diesem Ziele ein. Sie gehen allerdings nicht so weit in der Analyse der Bohrarbeit, wie ich es tue, indem sie z. B. als Bohrarbeit die Bearbeitung der Bohrlochsohle, das Fördern des Bohrapparates und den Umtausch des Bohrwerkzeuges und das Schmanden, als eins auffassen, während die verschiedenen Bohrmethoden ganz gewaltige Unterschiede in der Beanspruchung des Zeitaufwandes für jede dieser Verrichtungen aufweisen. Als Beispiel sei hier die Förderung des Bohrwerkzeuges beim Seilbohren und jeder Spülbohrung angeführt, welche enorme Differenzen zwischen diesen Methoden aufweist. Ungerechtfertigt scheint auch der Vorschlag der elsässer Herren zu sein, welcher verlangt, die Zeit des Baues und der Montage statistisch aufzunehmen, da diese Arbeit mit der Bohrmethode und dem späteren Betrieb nichts gemein hat und der hiezu erforderliche Zeitaufwand von ganz anderen Umständen als die Bohrmethode bedingt ist. Die Ausdehnung der Betrachtungen auf die Entnahme der Bohrproben ist hingegen sehr interessant und sollte nicht außer acht gelassen werden. Auch hier ist eine Normalisierung erforderlich, daher erwünscht. Ebenso zweckdienlich ist die Einführung der Kote des Bohrpunktes.

Ich bin mir dessen sehr wohl bewußt, daß die Durchführung solcher Beobachtungen, wie es die zwei ersten Referate vorschlagen, recht schwierig und umständlich ist. Sollen wir uns jedoch durch Schwierigkeiten abschrecken lassen, wenn die Überwindung derselben als zweckdienlich anerkannt wird? Meiner Ansicht nach darf es nicht der Fall sein. Übrigens dürfen diese Schwierigkeiten nicht überschätzt werden. Ich weiß aus eigener Erfahrung, wie groß uns die-

selben vorkamen bei der Einführung dieser Beobachtungen und Aufschreibungen und wie einfach sie wurden, nachdem sich das Personal an sie gewöhnt hatte!

Herr Prof. Ficsinescu hat dieselbe Aufgabe in einer ganz anderen Art und Weise, ich möchte sagen großzügig, gelöst und ich gebe gerne zu, daß eine solche Statistik viel leichter aufzustellen ist, als die von den elsässer Herren und mir verlangte. Diese Statistik aber, die jedenfalls außerordentlich wichtige und interessante Informationen vor Augen bringt, trägt den Charakter einer, ich möchte sagen industriellen, nicht aber technischen Statistik, da die mit den einzelnen Bohrmethoden erzielten Erfolge, nur als globale Endresultate zu Tage treten, ohne eine genaue Analyse des Bohrverlaufes zu geben.

Die Ausdehnung dieser Statistik auf die Ausbeute des Erdöles und Gases hat zwar mit der Bohrtechnik als solcher nicht viel gemein, ist jedoch außerordentlich interessant und sollte unbedingt von allen Erdöl führenden Ländern aufgenommen werden, in der vom geehrten Autor vorgeschlagenen außerordentlich übersichtlichen und einfachen Form.

Durch die hier besprochenen Arbeiten haben die nationalen Bohrkomitees eine Grundlage zu einer eingehenden Diskussion gewonnen, die es ihnen erleichtern dürfte, diese so sehr wichtige Frage zu lösen und durch ihre Vorschläge beim nächsten III. Internationalen Bohrkongreß in Berlin, endgültig zu erledigen, wodurch ein gewaltiger Schritt in der internationalen technischen Arbeit gemacht werden würde.

Hydraulischer Rotary-Antrieb, Patent G. P. Lehmann.

Mit der Benützung der Dampfmaschine, die für Rotarybohren besonders geeignet ist durch ihre weitgehende Geschwindigkeitsregelung und durch ihre Unempfindlichkeit gegen Belastungsschwankungen, sind auch einige Nachteile verbunden. Davon seien nur erwähnt die Schwierigkeit der Dampfkesseltransporte, der große Verbrauch von Brennstoff und Speisewasser, die zahlreichen Betriebsstörungen, verursacht durch das häufige Auswechseln der Siederohre, die Kondensation des Dampfes in den langen Dampfleitungen usw.

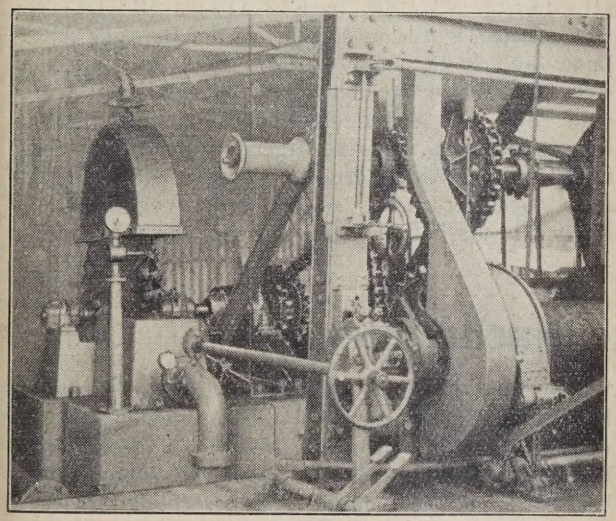


Abb. 1. Turbine des hydraulischen Rotary-Antriebes mit abgehobenem Gehäuse.

Um dem abzuhelfen, hat man mit mehr oder weniger Erfolg versucht, als Kraftquelle für das Rotarybohren Elektro- und Verbrennungsmotoren zu verwenden. Dabei begegnete man im allgemeinen der Schwierigkeit, daß sich schwer eine so weitgehende Geschwindigkeitsregelung erreichen läßt, wie sie das Rotarybohren verlangt, und daß ihnen die nötige Schmiegsamkeit fehlt. Überdies zeigen Elektro- und Verbrennungsmotor ihre guten Eigenschaften nur dann, wenn sie mit normaler Drehzahl und entsprechender Belastung laufen.

Von dieser Überlegung ausgehend, hat Dipl.-Ing. G. P. Lehmann aus Ploesti in Rumänien das Problem, Elektro- und Verbrennungsmotor beim Rotarybohren zu verwenden, zu lösen versucht. Zwischen Elektromotor und Rotary schaltet er eine hydraulische Transmission, deren wichtigstes Glied eine für diesen speziellen Zweck konstruierte reversierbare Turbine bildet. Diese Turbine hat nicht nur die guten Eigenschaften der Dampfmaschine, an deren Stelle

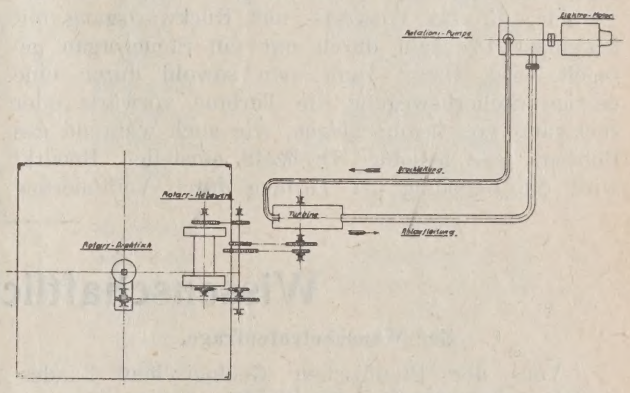


Abb. 2. Schema des hydraulischen Rotary-Antriebs, Patent G. P. Lehmann.

sie in der Rotaryanlage tritt, sondern bietet ihr gegenüber sogar einige Vorteile. Sie kennt z. B. keinen „toten Punkt"; ihr Drehmoment steigt bei abnehmender Drehzahl und erreicht beim Anlaufen sein Maximum; dadurch erlaubt sie ein sehr weiches Einkuppeln und man kann mit ihr das Gewicht der Bohrgarnitur oder der Verrohrungskolonne halten, heben und senken, ohne die Bremsen zu Hilfe zu nehmen.

Die Turbine (Abb. 2) erhält ihr Betriebsmittel — im allgemeinen Wasser unter 10 bis 12 Atm. Druck — durch die Druckleitung von der Rotationspumpe, die von einem Elektromotor oder einem Verbrennungsmotor angetrieben wird. Nachdem das

Wasser seine Energie in der Turbine abgegeben hat, fließt es durch die Ablaufleitung zur Pumpe zurück. Es bildet also einen vollkommenen Kreislauf, so daß bei einmal gefüllter Anlage nur die geringen Verluste, die durch Verdunstung oder Undichtigkeiten entstehen, ergänzt werden müssen. Der Wasserverbrauch ist also überaus gering.

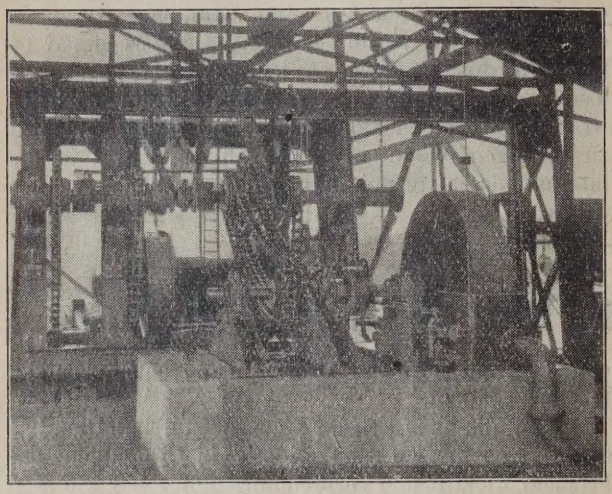


Abb. 3. Turbine mit Vorlegewelle (Rückansicht).

Die Rotationspumpe und ihr Antriebsmotor bilden ein von der übrigen Rotaryanlage vollkommen unabhängiges Aggregat, das keiner Regelung bedarf, sondern mit konstanter Drehzahl läuft. Die Regulierung der ganzen Anlage erfolgt lediglich an der Turbine, die für Vorwärts- und Rückwärtsgang mit beliebiger Drehzahl durch nur ein Steuerorgan geregelt wird. Damit kann man sowohl durch eine einzige Steuerbewegung die Turbine vorwärts oder rückwärts voll beaufschlagen, wie auch während des Bohrens jede beliebige Drehzahl einstellen. Bewirkt wird die Regelung der Turbine durch Veränderung der sie durchströmenden Wassermenge, in ähnlicher Weise, wie auch die Dampfmaschine durch Änderung der zugeführten Dampfmenge geregelt wird. Der Elektromotor beliebiger, den Vorschriften der Bergbehörden entsprechender Konstruktion kann nicht überlastet werden. Stöße und Belastungsschwankungen, die während des Bohrens auftreten, werden von der Turbine vollkommen aufgefangen.

Wie erwähnt, kann die Anlage auch mit Gas- oder Dieselmotoren angetrieben werden, die mit konstanter Drehzahl laufen. Da während der verschiedenen Arbeiten niemals die Geschwindigkeit dieser Antriebsmaschinen geändert wird, arbeiten sie immer unter den für sie günstigsten Bedingungen, und bei elektrischem Antriebe kann ein Kurzschlußmotor Verwendung finden.

Die Spülpumpen werden in der gleichen Weise durch eine besondere Turbine, die ihr Druckwasser von der gleichen Rotationspumpe erhalten kann, angetrieben. Auch hier kommt der Vorteil zur Geltung, daß die Leistung beliebig geregelt werden kann, und daß Belastungsschwankungen von dem Elektromotor ferngehalten werden. Selbst wenn die Pumpen stecken bleiben, tritt keine Überlastung des Elektromotors ein. Ebenso eignet sich diese Einrichtung zum Antriebe des Cable Rig, und sie dürfte besonders in Verbindung mit Dieselmotoren auch für Explorationsbohrungen eine Beschleunigung und Verbilligung der Arbeit erreichen lassen, die auf anderem Wege bisher nicht möglich war.

Ein Lehmann-Antrieb dieser Art, der von der „Hydrotary" Ltd. in Erkelenz (Rhld.) vertrieben wird, wurde in Moreni bei der Bohrung AR 77 Bana aufgestellt und arbeitet dort in zufriedenstellender Weise. In den ersten 30 Bohrtagen wurde eine Teufe von 830 m erreicht bei ziemlich hartem, schotterhaltigem Gebirge. Irgend welche Schwierigkeiten oder Betriebsstörungen wurden durch den Antrieb nicht verursacht, so daß seine Verwendbarkeit für das Rotarybohren bewiesen sein dürfte.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Zur Wünschelrutenfrage.

Von der Preußischen Geologischen Landesanstalt erhalten wir folgende Mitteilung:

Bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt ist in zweiter Auflage eine Flugschrift*) erschienen, in der die Versuche beschrieben sind, die vor einigen Jahren von der Geologischen Landesanstalt mit Wünschelrutengängern angestellt wurden. Für diese Versuche hatten sich drei vom Internationalen Verein der Rutengänger geprüfte Herren zur Verfügung gestellt, die unter Kontrolle von Beamten der Landesanstalt in geologisch bekannten Untersuchungen auf Wasser und nutzbare Mineralien anzustellen hatten. Die Rutengänger haben bei diesen Versuchen völlig versagt, und die Skepsis, welche in geologischen Kreisen der Wünschelrute gegenüber schon immer herrscht, hat sich damit als berechtigt erwiesen. Wenn man auch auf Grund dieser Versuche das Wünschelrutenproblem noch nicht für gelöst betrachten darf, so zeigt doch der Inhalt der kleinen Schrift, wie Vorsicht der praktischen Anwendung der Wünschelrute gegenüber durchaus geboten ist. Die seit dem ersten Erscheinen der Schrift in immer größerer Zahl bekannt werdenden Mißerfolge der Wünschelrute haben auch schon von Seite anderer Behörden zu Maßnahmen gegen den mit der Wünschelrute getriebenen Unfug geführt.

*) Preis RM 1,50. Verlag der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N 4.

Die Bohrungen von Borysław, Tustanowice und Mraznica nach dem Stande vom 1. Januar 1930[1]).

Borysław

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
lela	976	4	—	0,90	gibt Gas	Dr. Stefan Freund
lolf	1568	6	—	—	eingestellt	A. Czeczowiczka
bert	1243	5	—	0,08	eingestellt	Malopolska
exander I	1547	4	—	—	eingestellt	Limanowa
exander II	1529	6	0,28	—	kolbt	Limanowa
exander III	1536	6	0,58	—	kolbt	Limanowa
malia	1222	5	—	—	eingestellt	B. Hoffner u. Co.
na II	1590	5	—	—	eingestellt	Laszcz u. Brugger
ollo I	1523	6	0,13	0,17	pumpt	Malopolska
ollo II	1506	5	0,42	0,09	kolbt	Malopolska
ollo III	1171	7	—	—	eingestellt	Malopolska
ku	1686	5	—	—	eingestellt	Iriag
rbara II	1218	5	—	—	eingestellt	Browak
rbara III	1533	5	0,15	4,00	kolbt	Ges. Barbara
rnhard	1512	6	0,39	—	kolbt	Limanowa
rta I	1411	6	0,06	—	kolbt	Limanowa
rta II	1734	4	—	—	eingestellt	Limanowa
anka	1515	5	0,35	—	kolbt	Polski przem. naft.
ochówka I	1333	5	0,13	0,48	kolbt	Simon Dische & Co.
ochówka II	1316	5	0,27	0,83	kolbt	Simon Dische & Co.
ochówka III	1328	6	0,10	0,20	kolbt	Simon Dische & Co.
ryslawski I	1663	5	0,08	—	kolbt	Leopold Unikel
ryslawski II	1564	4	0,20	0,53	kolbt	Hubiczer Raffinerie
xal	1365	6	0,30	0,08	kolbt	Malopolska
ugger I	1332	6	—	0,15	eingestellt	Standard Nobel
ummer V	1467	6	—	—	eingestellt	Standard Nobel
mus IV	1375	6	—	—	eingestellt	Standard Nobel
lina	1367	6	0,15	1,81	kolbt	J. Prochnik
sia	1728	5	1,50	3,74	kolbt	Malopolska
aritas I	1367	5	—	—	eingestellt	Gasolina
arlotte	1140	5	—	—	eingestellt	L. Diamandstein u. Co.
elm	102	14	—	—	eingestellt	L. Diamandstein u. Co.
vidmann II	1331	4	—	—	eingestellt	A. Kalman
vidmann III	1490	4	0,15	—	kolbt	A. Kalman
vidmann V	1706	5	—	—	eingestellt	A. Kalman
amant I	1395	5	—	—	eingestellt	Zuckerberg, Diamandstein u. Co.
amant II	30	14	—	—	eingestellt	Zuckerberg, Diamandstein u. Co.
namon I	1546	4	—	—	eingestellt	Oil Investors Association
namon II	1580	6	0,30	4,00	kolbt	Oil Investors Association
namon III	1372	5	0,10	—	kolbt	Oil Investors Association
asch VII	1377	6	—	0,39	eingestellt	Standard Nobel
mba VI	1473	6	—	—	eingestellt	Standard Nobel
glon	1078	4	0,53	—	kolbt	Malopolska
nuska	1535	4	—	—	eingestellt	Malopolska
os II	1009	6	0,05	2,00	kolbt	B. Goldberg
tera	1209	5	—	—	eingestellt	Zuckerberg u. Co.
na	1256	7	—	—	eingestellt	Malopolska
verest	1383	6	—	—	eingestellt	Malopolska
licyan	1610	4	—	—	eingestellt	Leopold Unikel

[1]) Diese Tabelle ist von einem ständigen Mitarbeiter unter Benützung der „Petrol"-Statistik Nr. 678 (herausgegeben n Leopold Eisenstein) bearbeitet. Wir waren bemüht, ein möglichst vollständiges Verzeichnis aller in Betrieb findlichen Bohrungen zusammenzustellen, bitten jedoch, eventuelle Ungenauigkeiten, welche sich als unvermeidlich heraus- ellen, möglichst umgehend an unsere Wiener Redaktion: Wien XIX, Vegagasse 4, bekanntzugeben.

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in *m³/min.*	STAND	BESITZER
Feniks I	1421	5	—	2,00	gibt Gas	Wolfsthal u. Quittner
Feniks II	1585	5	—	—	löffelt	Wolfsthal u. Quittner
Galatti III	1588	6	0,16	—	kolbt	Standard-Nobel
Galizia III	1582	4	—	—	liquidiert	Galizia
Galizia IX	—	—	—	2,20	gibt Gas	Galizia
Galizia XIV	1319	5	—	—	eingestellt	Galizia
Galizia XV	1383	5	—	0,05	eingestellt	Galizia
Galizia XVI	1325	5	—	0,50	eingestellt	Galizia
Galizia XXIII	1018	4	—	—	eingestellt	Galizia
Georg	1506	4	0,25	0,66	kolbt	Scott, Buber u. Co.
Gerti I	1651	4	0,05	—	kolbt	Korischoner, Brück u. Co.
Gerti II	1600	6	0,04	0,50	kolbt	Korischoner, Brück u. Co.
Giusel-Perutz	1208	5	—	0,20	eingestellt	Sask. Gal. Syndikat
Gottesmann IV	1083	5	—	—	eingestellt	Lecker u. Co.
Grymajlo I	1202	4	—	—	eingestellt	Oil Investors Association
Grymajlo II	1563	5	—	—	eingestellt	Oil Investors Association
Grymajlo III	1606	5	—	—	eingestellt	Oil Investors Association
Helena	1180	5	—	—	eingestellt	Ges. Elisabeth
Henryk	1796	5	—	0,11	eingestellt	Dr. A. Goldhammer
Hunt XI	1494	7	0,28	—	kolbt	Standard-Nobel
Ida II	1070	5	—	0,75	gibt Gas	Dr. Stefan Freund
Ignacy	1486	4	—	0,10	eingestellt	Klara Wechselberg
Jan Albert	1330	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Janus (Debra II)	1053	5	0,20	0,85	bohrt und kolbt	Ges. Ziemnafta
Jasienicki maly	1572	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Jeanne d'Arc (Popiele)	1276	6	—	—	eingestellt	Limanowa
Jerzy	1288	6	—	—	liquidiert	Malopolska
Jerzy IX	1439	6	1,50	—	kolbt	Standard-Nobel
Jobku (Ekwiwalent) II	1389	6	0,57	—	kolbt	Malopolska
Jobku „ III	1663	6	—	—	bohrt	Malopolska
Jobku „ V	1321	7	0,44	—	kolbt	Malopolska
Johanna II	1488	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Johanna III	1531	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Josefina	1211	5	—	—	eingestellt	Iriag
Jutrzenka	1232	6	—	—	eingestellt	Ges. Belweder
Kamilla I	1642	5	—	—	bohrt	Co. internationale des pétroles
Kamilla III	1580	4	0,04	—	kolbt	Co. internationale des pétroles
Kanada	1271	6	—	1,20	eingestellt	P. Gilowski
Kapella I	1116	5	—	—	eingestellt	Unikel & Schmer
Kapella II	1186	5	—	—	eingestellt	Unikel & Schmer
Kapella III	1203	5	—	—	bohrt	Unikel & Schmer
Karpacki Ratoczyn 1	460	4	zusammen ungefähr 1 Zisterne monatlich	—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 2	650	3		0,20	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 3	562	4		—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 4	625	4		—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 6	772	5		0,10	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 7	636	4		0,05	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 8	828	5		0,10	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 13	911	5		—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 18	781	5		0,10	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 19	798	5		0,10	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 20	695	5		0,20	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 24	1032	6		0,20	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 30	1287	4		—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 31	808	6		—	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 32	935	5		0,05	eingestellt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 33	883	4		—	pumpt	Ges. Rekord

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
Karpacki Ratoczyn 34	775	5	zusammen ungefähr 0,5 Zisternen monatlich	0,30	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 38	795	4		0,20	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 40	900	7		0,50	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 52	931	6		0,10	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 53	1110	6		0,40	pumpt	Ges. Rekord
Karpacki Ratoczyn 54	800	7		0,50	pumpt	Ges. Rekord
Kasa Oszcz. 16	1274	4	—	—	eingestellt	Philip Trapp
Kaukaz	1318	5	—	1,00	eingestellt	Kaukas A. G.
Klaudiusz I	1110	6	—	—	eingestellt	Gasolina
Klaudiusz II	1460	5	—	—	eingestellt	Gasolina
Konrad I	1391	6	0,45	—	kolbt	Malopolska
Konrad II	1414	6	0,50	—	kolbt	Malopolska
Konrad IV	1472	6	2,50	—	kolbt	Malopolska
Kornhaber II	1512	5	—	0,34	eingestellt	Malopolska
Kornhaber III	1302	5	—	0,13	eingestellt	Malopolska
Kornhaber IV	1292	5	—	0,09	eingestellt	Malopolska
Kornhaber V	874	7	—	—	eingestellt	Malopolska
Kosak	1524	5	1,02	1,60	kolbt	Limanowa
Krakus	1502	5	0,40	—	kolbt	Naftagesellschaft Bloch
Kralup	1340	6	0,30	0,40	kolbt	Naftagesellschaft Bloch
Landesberger I	1607	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Lenaryl III	1132	5	0,16	0,27	kolbt	Gesellschaft Ziemnafta
Leo	1334	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Likurg I	725	9	—	—	eingestellt	Ges. Globus
Likurg II	903	9	—	—	eingestellt	Ges. Globus
Ludwig	1179	5	—	—	eingestellt	Leopold Unikel
Lusia	1106	6	—	—	eingestellt	Krak. Sp. Naft.
Mary I	498	9	0,20	0,50	pumpt	Nafta Boryslawska
Mary II	503	9	0,08	—	pumpt	Nafta Boryslawska
Mary III	1783	5	0,10	3,70	eruptiv	Nafta Boryslawska
Mary IV	827	9	—	—	eingestellt	Nafta Boryslawska
Mary V	425	6	0,20	0,50	pumpt	Nafta Boryslawska
Mary VI	656	10	—	—	eingestellt	Nafta Boryslawska
Marysienka	1246	5	—	—	eingestellt	H. Dienstag
Mateusz	1593	6	0,15	—	kolbt	Iriag
Maurycy	1595	4	—	—	eingestellt	M. Metanomski
Melania	1415	6	0,22	0,81	kolbt	A. Kalman u. Co.
Merkur	1578	4	0,24	—	kolbt	Malopolska
Midland (Popiele)	1417	5	—	—	eingestellt	Midland u. Ipiag
Milicent	1415	6	0,20	0,08	kolbt	Malopolska
Montana	1076	5	0,06	—	kolbt	P. Hacker
Montefiore	1170	6	—	—	eingestellt	Ch. H. Wechselberg
Nafta 30	1564	5	—	1,52	eingestellt	Malopolska
Nafta 31	1561	6	0,05	1,52	löffelt	Malopolska
Nafta 32	1576	5	0,04	0,50	löffelt	Malopolska
Nafta 33	1166	7	0,02	0,67	löffelt	Malopolska
Nafta 22 S	1526	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Nafta 29 S	1395	7	0,05	0,67	löffelt	Malopolska
Nafta 31 S	917	7	0,03	0,67	löffelt	Malopolska
Natan I	1326	4	—	—	eingestellt	Jungbunzlauer Spiritusfabrik
Natan II	1516	5	0,30	1,60	kolbt	Jungbunzlauer Spiritusfabrik
Odra I	1022	6	0,22	—	kolbt	Philip Trapp
Oil King	1405	5	0,12	0,24	kolbt	Malopolska
Oil Star I	1322	5	0,16	2,20	kolbt	Weidmann u. Neustein
Olex I	1656	4	0,06	0,22	kolbt	Malopolska
Olex II	1306	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Olex III	1261	6	—	0,40	eingestellt	Malopolska

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
Olga I	1307	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Oskar	1319	4	—	—	liquidiert	Ges. Rella-Mella
Padua I	963	7	—	—	eingestellt	Nafta Boryslawska
Pawel 30 S.	896	6	0,45	—	kolbt	Malopolska
Petromonte	1641	5	0,22	1,37	kolbt	L. Goldberg
Pilsudski I	1530	5	0,10	0,60	kolbt	Malopolska
Pilsudski II	1531	5	0,55	0,81	kolbt	Malopolska
Piotr I	1207	6	—	0,75	eingestellt	B. Goldberg
Piotr II (Stefania)	1293	6	0,08	—	kolbt	B. Goldberg
Polska Nafta VI	1537	6	—	—	eingestellt	Polska Nafta
Pomorski	1435	5	—	—	eingestellt	Polski Przemysl Naftowy
Poniatowski	1244	7	—	1,40	gibt Gas	B. Goldberg
Pontresina I	1434	5	—	—	eingestellt	Galizia
Pontresina II	1461	5	0,50	0,48	pumpt	Galizia
Pontresina III	1389	5	0,70	—	pumpt	Galizia
Pontresina IV	1414	6	—	0,10	eingestellt	Galizia
Pontresina V	1503	5	0,10	0,30	pumpt	Galizia
Pontresina Fr. I	1541	6	0,29	0,31	kolbt	Deteha & Co.
Port Arthur I	1285	5	—	0,85	gibt Gas	Malopolska
Port Arthur II	1441	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Poznan	1395	6	—	—	eingestellt	Soc. des Redevences
Ralli II	1392	6	—	0,17	liquidiert	Standard Nobel
Ratoczyn I	1451	5	—	13,50	gibt Gas	Limanowa
Ratoczyn IV	1532	4	0,05	8,20	eruptiv	Limanowa
Ratoczyn V	1361	6	—	—	eingestellt	Limanowa
Ratoczyn VI (Tom)	1675	5	0,02	2,60	kolbt	Limanowa
Ratoczyn VII (Jim)	1375	5	—	—	liquidiert	Limanowa
Ratoczyn VIII (Bob)	1170	6	0,07	—	kolbt	Limanowa
Ratoczyn IX (Mac)	1582	5	0,07	0,60	kolbt	Limanowa
Ratoczyn X (Paula)	1623	5	—	—	eingestellt	Limanowa
Ratoczyn XI	1475	6	0,22	0,60	kolbt	Limanowa
Ratoczyn XII	779	9	—	—	eingestellt	Limanowa
Ratoczyn XIII	631	10	—	—	eingestellt	Limanowa
Ratoczyn XV	441	14	0,14	—	pumpt	Limanowa
Ratoczyn XVI	1643	4	0,20	7,20	kolbt	Limanowa
Ratoczyn XXIV	1659	6	0,04	0,20	löffelt	Limanowa
Ratoczyn XXV	1058	7	0,60	0,80	kolbt	Limanowa
Ratoczyn XXVI	1653	5	—	—	bohrt	Limanowa
Ratoczyn XXVII	1330	7	—	—	bohrt	Limanowa
Ratoczyn 54	1545	6	0,05	1,44	gibt Gas	Malopolska
Ratoczyn 55	1483	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Rena VIII	1360	6	—	—	eingestellt	Standard Nobel
Renia	1607	6	—	0,50	eingestellt	J. Rohrberg
Ropa	1518	6	0,20	0,73	kolbt	Naphthages. Bloch
Ratoczyn I	1454	6	0,07	—	kolbt	Standard Nobel
Sadler XII	1463	6	0,77	—	kolbt	Standard Nobel
Schuster I	1356	5	0,14	3,52	kolbt	J. Schiffer
Schuster II	1171	6	—	—	bohrt	J. Schiffer
Schutzmann I	1158	5	—	1,92	gibt Gas	M. Blumenkranz u. Co.
Sieghart I	1829	5	0,30	1,97	kolbt	Malopolska
Sieghart II	1629	6	0,50	—	kolbt	Malopolska
Sieghart III	1398	6	0,23	—	kolbt	Malopolska
Sieghart IV	1046	7	—	—	eingestellt	Malopolska
Sieghart VIII (Lily)	933	9	—	—	liquidiert	Malopolska
Signe	1109	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Silva Plana I	1362	6	0,15	0,20	kolbt	Limanowa
Silva Plana II	1523	6	0,07	—	kolbt	Limanowa

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
Silva Plana III	1777	4	0,17	0,20	kolbt	Limanowa
Silva Plana IV	1337	7	—	0,20	eingestellt	Limanowa
Silva Plana V	1543	6	0,10	0,20	kolbt	Limanowa
Silva Plana VI	1347	7	—	—	eingestellt	Limanowa
Silva Plana VII	1566	6	0,04	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana VIII	1223	7	—	1,00	eingestellt	Limanowa
Silva Plana IX	1369	6	0,06	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana X	1724	6	0,03	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XI	1344	6	0,62	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XII	1380	6	0,64	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XIII	1579	6	—	—	eingestellt	Limanowa
Silva Plana XIV	1491	6	0,04	0,60	kolbt	Limanowa
Silva Plana XV	1447	6	—	—	eingestellt	Limanowa
Silva Plana XVI (Jack)	1686	6	0,03	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XVII (Marg.)	1313	7	0,20	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XVIII (Nick.)	1335	7	—	—	eingestellt	Limanowa
Silva Plana XIX (Weyg.)	1436	6	0,44	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XX	1376	6	0,40	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XXI	1573	6	0,30	—	kolbt	Limanowa
Silva Plana XXII	1593	4	0,90	2,50	kolbt	Limanowa
Sobieski I	1558	5	—	—	eingestellt	Tow. dla przemysl naftowy
Sobieski II	472	10	—	—	eingestellt	Tow. dla przemysl naftowy
Stanislaw	1455	5	—	0,59	eingestellt	Nafta Boryslawska
Stefan	1393	5	—	0,45	eingestellt	Br. Sassyk u. Co.
Stefania VII	945	6	—	1,10	gibt Gas	Dr. Stefan Freund
Swiatowid	1284	4	—	0,20	eingestellt	Gasolina
Sydney	1728	5	0,36	2,86	kolbt	Malopolska
Szcz. Boże I	1238	5	—	—	eingestellt	Naphthages. Bloch
Szcz. Boże III	1318	5	0,20	0,66	kolbt	Naphthages. Bloch
Szczur I (Josefina)	1399	4	—	—	eingestellt	Ges. Rella-Mella
Szczur II	1692	5	—	0,50	bohrt	Ges. Rella-Mella
Tatra	1643	5	—	2,00	eingestellt	A. G. Polonia, Budapest
Tomasz	1385	5	—	—	eingestellt	Br. Lecker
Ural I	1386	6	0,14	0,53	kolbt	A. G. Omnium
Ural II	1337	5	—	—	eingestellt	A. G. Omnium
Vanderbergh	1640	5	—	0,17	bohrt	Malopolska
Violetta	1385	5	—	—	eingestellt	Co. internationale des pétroles
Vulkan I	1455	6	0,20	—	kolbt	Malopolska
Vulkan II	1506	6	0,13	0,72	kolbt	Malopolska
Vulkan III	939	9	—	—	eingestellt	Malopolska
Wanda I	1828	5	0,32	0,90	pumpt	Galizia
Wanda II	1362	6	—	—	eingestellt	Galizia
Wanda III	476	10	—	—	eingestellt	Galizia
Wanda	1381	5	0,25	0,70	kolbt	S. Bloch
Wiara II	1290	7	0,94	—	kolbt	Limanowa
Willi I	1649	5	—	—	eingestellt	A. G. Polonia, Budapest
Willi II	86	14	—	—	eingestellt	A. G. Polonia, Budapest
Wit	1502	4	—	—	eingestellt	Polska Nafta u. Polski Przemysl
Wladyslaw	130	—	—	0,76	eingestellt	E. Lockspeiser
Wroclaw	1555	6	0,15	—	kolbt	Naphthages. Bloch
Zdzislaw I	1060	6	—	0,12	eingestellt	Philip Trapp
Zdzislaw II	1039	4	0,12	0,62	kolbt	Philip Trapp
Zgoda I	1333	4	0,16	—	kolbt	S. H. Pollak
Zgoda III	642	7	—	—	gebohrt	S. H. Pollak

Tustanowice

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in *m³/min.*	STAND	BESITZER
Aba	950	5	—	0,56	gibt Gas	Jakok Weiß
Aladar	1216	5	0,04	0,78	kolbt	N. Halpern u. Co.
Alfred	1148	4	0,03	0,55	pumpt	Galizia
Albion	1311	6	0,80	1,70	kolbt	Petropol
Alix XIV	870	7	—	—	eingestellt	Malopolska
Babycz VI	1453	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Bank of England	1060	5	0,10	—	kolbt	Simon Stern
Banknot	1327	5	0,07	—	kolbt	Grünwald u. Scheinfeld
Banzay	1536	4	0,25	0,68	kolbt	Mina Buber u. Co.
Bawarja	1262	6	—	0,50	eingestellt	Lamet & Co.
Bleriot (Daisy)	1354	6	0,04	0,19	kolbt	Malopolska
Bohemia	1278	5	0,15	—	kolbt	J. Schiffer
Borak I	1241	5	0,04	0,10	kolbt	Malopolska
Bronislaw	1505	5	0,55	1,28	kolbt	Ges. Tegen
Bukowice 21	1325	5	0,05	1,03	kolbt	Malopolska
Bukowice 22	1316	5	0,25	1,40	kolbt	Malopolska
Bukowice 24	1281	5	1,30	1,33	kolbt	Malopolska
Bukowice 26	1284	4	0,80	2,82	kolbt	Malopolska
Bukowice 27	1397	6	0,30	—	kolbt	Malopolska
Bukowice 30	1263	5	0,12	0,20	kolbt	Malopolska
Bukowice 33	1148	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Bukowice 38	1617	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Cecylia	1380	4	—	0,65	eingestellt	Gartenberg u. Schreier
Champagne I	1401	5	0,19	0,43	kolbt	Malopolska
Champagne II	1378	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Clay	1028	5	—	—	eingestellt	Dr. S. Hecht
Columbia	1575	4	0,25	0,20	kolbt	Exploitationsgesellschaft
Dąbrowa III	1305	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Dąbrowa IV	1443	4	1,20	—	kolbt	Malopolska
Dąbrowa VI	1366	5	0,03	0,10	kolbt	Malopolska
Dąbrowa VII	1524	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Dąbrowa VIII	1357	6	0,90	1,30	kolbt	Malopolska
Dąbrowa IX	1422	6	—	0,19	eingestellt	Malopolska
Dąbrowa X	1499	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Dąbrowa XI	1479	7	—	—	liquidiert	Malopolska
Dembowski	1320	5	—	2,80	gibt Gas	Gasolina
Dereżyce III	1592	4	0,30	2,31	kolbt	Malopolska
Dereżyce IV	1349	6	0,23	0,70	kolbt	Malopolska
Dlugosz	1241	6	0,15	1,17	kolbt	Malopolska
Domeny I	1685	5	—	—	eingestellt	Ges. Domeny
Dorrit VI	1262	6	0,03	0,86	kolbt	Malopolska
Dziunia	1572	4	0,23	0,35	kolbt	A. G. Omnium
Edison I	1010	4	0,05	—	kolbt	Naftagesellschaft Bloch
Edison II	1346	6	—	—	instrumentiert	Naftagesellschaft Bloch
Edna IX	1312	5	0,02	0,09	kolbt	Malopolska
Eileen V	1278	5	—	0,38	eingestellt	Malopolska
Eleonora	1228	5	0,40	—	kolbt	Malopolska
Elisabeth	1230	5	0,80	1,73	kolbt	Malopolska
Elgin	1426	4	—	—	eingestellt	Scott u. Buber
Elsa	1416	5	0,25	0,60	kolbt	Malopolska
Emanuel	1306	5	0,09	0,11	kolbt	Malopolska
Erdölwerke XVI (Eva)	1312	5	0,35	—	kolbt	Petropol
Erna	1375	5	—	0,25	eingestellt	Wegner u. Pomeranz
Erna IV	780	4	0,05	0,29	kolbt	R. u. M. Terlecki
Faust	1325	6	—	1,27	eingestellt	Halpern, Wegner u. Co.

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
licia	1432	4	—	—	eingestellt	Gasolina
lician I	1468	6	—	—	eingestellt	E. Lockspeiser u. Co.
lician II	1332	5	—	—	eingestellt	E. Lockspeiser u. Co.
uerstein IV	1160	6	0,05	0,10	kolbt	Uryczer Ges.
uerstein V	1315	6	—	—	eingestellt	Uryczer Ges.
uerstein VI	1273	6	—	—	eingestellt	Uryczer Ges.
ume I	1153	4	0,07	1,00	kolbt	Brzozowski u. Winiarz
ume II	1448	5	0,05	0,82	kolbt	Brzozowski u. Winiarz
ora	1165	7	0,25	—	bohrt und kolbt	J. Rothenberg
rtuna I	1514	5	0,04	0,70	kolbt	Malopolska
rtuna II	1533	6	0,30	2,19	kolbt	Malopolska
rtuna III	1493	5	0,08	1,00	kolbt	Malopolska
rtuna IV	1501	6	0,75	2,17	kolbt	Malopolska
rtuna	1598	4	0,05	0,96	kolbt	J. Schiffer
ania	1247	6	0,45	1,60	kolbt	E. Lockspeiser u. Co.
anziska	1206	5	—	—	eingestellt	Malopolska
eudenheim XI	1416	4	0,20	0,21	kolbt	Malopolska
l. Ska. Naft. II	1217	5	—	0,89	eingestellt	Malopolska
l. Ska. Naft. IV	1249	5	—	0,92	eingestellt	Malopolska
nia	1482	4	0,05	0,78	kolbt	E. Lockspeiser u. Co.
org XVII	1283	6	0,01	0,30	kolbt	Malopolska
innik 34	1469	6	—	0,16	eingestellt	Malopolska
innik 35	1384	6	0,04	—	kolbt	Malopolska
innik 36	1123	6	0,46	0,78	kolbt	Malopolska
innik 37	641	9	—	—	eingestellt	Malopolska
inski I	1254	5	0,23	0,32	kolbt	Malopolska
ückauf	1241	5	0,70	0,20	kolbt	Malopolska
alka	1465	4	—	0,22	eingestellt	I. Steuermann
aller	1819	6	—	—	eingestellt	Malopolska
ansaglück	1325	5	—	—	eingestellt	Malopolska
arding (Cesia) I	1456	6	—	—	instrumentiert	S. Glaser & Co.
arding (Cesia) II	1240	6	0,05	0,68	kolbt	S. Glaser & Co.
arding (Cesia) III	1254	5	0,13	—	kolbt	S. Glaser & Co.
enry VIII	1560	5	—	—	eingestellt	Malopolska
enryk I	1816	4	0,05	1,36	kolbt	Ing. Skoczynski
enryk II	1640	5	0,05	—	kolbt	Ing. Skoczynski
erta	687	7	0,10	2,00	löffelt	L. Diamandstein
erzfeld I	1377	6	0,30	0,06	kolbt	Malopolska
erzfeld II	1392	6	0,58	0,16	kolbt	Malopolska
erzfeld III (Irena)	1356	7	2,40	1,70	kolbt	Malopolska
lda	1291	5	—	0,80	eingestellt	Teicher, Kriegel, Fink u. Co.
ibicze II	1269	5	0,05	1,09	kolbt	Malopolska
n Kanty VIII	1343	5	0,11	0,67	kolbt	Malopolska
n Kanty IX	1240	6	—	—	eingestellt	Malopolska
n Kanty X	1344	4	—	—	eingestellt	Malopolska
wa	1303	4	0,15	0,66	kolbt	Halpern u. Wegner
hanna II	1221	5	0,04	—	kolbt	Malopolska
sef XVIII	916	9	—	0,15	eingestellt	J. Prochnik u. Co.
lius	1643	4	0,17	0,47	pumpt	Galizia
trzenka (Kramer)	1190	4	—	—	eingestellt	Ges. Jutrzenka
alifornia I	1316	5	—	0,36	eingestellt	Malopolska
alifornia II	1315	4	0,13	1,20	kolbt	Malopolska
tarina I	1104	5	—	—	eingestellt	Malopolska
te I	1283	5	0,30	1,30	kolbt	Malopolska
nga I	1415	4	0,05	—	kolbt	Ing. Kielesinski u. Co.
nga II	1243	6	0,03	—	kolbt	Ing. Kielesinski u. Co.
ng Edward VII	1518	5	—	—	eingestellt	Malopolska

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
Kismet	1250	6	—	0,11	eingestellt	Iriag
Kniep	1274	5	0,60	1,31	kolbt	Malopolska
Kopernik I	1087	5	0,12	—	kolbt	Simon Stern
Kopernik II	1208	6	0,05	—	pumpt	Simon Stern
Krakowianka	1085	6	0,10	—	kolbt	H. Feller
Kujawy	1227	5	0,10	0,52	kolbt	Malopolska
Laszcz	1548	4	0,12	1,75	kolbt	Polonia, Eidikus, Kraft u. Arnol
Laura	1365	5	0,05	—	kolbt	Malopolska
Lena	1309	4	0,07	—	kolbt	Dr. Margulies & Co.
Leon	1630	5	0,30	0,60	kolbt	Exploitationsges.
Leslaw	1186	5	—	2,10	gibt Gas	Licht u. Bäcker
Lilien	1269	5	0,25	—	bohrt und kolbt	H. Ehrlich
Liliom I	1295	5	0,12	0,56	kolbt	Malopolska
Liliom II	1270	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Litwa II	1242	4	0,15	1,48	kolbt	Gilowski, Wegner u. Co.
Locarno	1260	6	0,30	—	kolbt	Naphthagesellschaft Oljo
Lohengrin	1264	6	0,70	0,20	kolbt	Ges. Globus
Luiza	1530	4	0,35	—	kolbt	E. Lockspeiser u. Co.
Lusia XI	1352	5	0,10	—	kolbt	Malopolska
Magda	877	7	—	3,00	bohrt	Goldmann, Kranz u. Co.
Magdalena XV	1341	6	0,25	0,99	kolbt	Malopolska
Mamcia	1265	5	—	—	eingestellt	H. Bard
Marcel I	1222	5	0,25	3,03	kolbt	Malopolska
Marg. Grace X	1312	4	0,57	0,41	kolbt	Malopolska
Margot	768	6	—	2,83	bohrt	M. Eisenstein u. Co.
Maria Theresia I	1322	5	0,31	0,94	kolbt	Malopolska
Maria Theresia II	1323	4	—	0,64	eingestellt	Malopolska
Maria Theresia III	1229	5	—	—	instrumentiert	Malopolska
Maria Theresia IV	1328	5	0,28	1,35	kolbt	Malopolska
Maria Theresia V	1350	4	0,06	0,44	kolbt	Malopolska
Marja	1214	5	1,22	2,59	kolbt	Malopolska
Marta	1418	4	0,05	0,28	kolbt	Unikel, Schmer u. Co.
Marysia II	1283	5	—	1,00	gibt Gas	Ges. Gémont
Merkury	1205	6	—	0,30	eingestellt	M. Zucker
Meta II	1375	5	—	0,24	eingestellt	H. Suchestow & Co.
Mina	1681	4	—	—	eingestellt	Malopolska
Minerwa	1477	5	0,21	0,50	kolbt	Brzozowski u. Winiarz
Mukden I	1305	5	0,10	2,00	kolbt	Ges. Mukden
Mukden II	1223	4	—	—	eingestellt	Ges. Mukden
Nafta I	1296	4	0,02	1,13	kolbt	Broniowski u. Scheinfeld
Nafta II	1325	5	0,05	1,60	kolbt	Gesellschaft Erha
Nafta V	1251	4	0,28	—	kolbt	Broniowski u. Scheinfeld
Nafta XI	1326	6	0,12	0,24	kolbt	Gesellschaft Erha
Nelson	1420	5	0,06	0,24	kolbt	L. Diamandstein u. Co.
Niagara	1246	6	0,01	1,28	kolbt	Malopolska
Oil City	1055	6	—	0,70	gibt Gas	Licht u. Bäcker
Oleum	1636	5	0,12	0,50	kolbt	Polonia, Eidikus, Kraft u. Arnol
Opeg	1328	7	—	0,17	eingestellt	Malopolska
Opeg II	1263	6	0,05	0,46	kolbt	Eidikus & Kraft
Oswald (Abazja)	1261	4	—	5,20	gibt Gas	B. Jackowski
Otylia	1611	4	0,12	1,66	kolbt	E. Lockspeiser u. Co.
Panonia	1550	6	—	0,70	eingestellt	Simon Stern
Parsifal	1323	6	0,20	—	kolbt	Ges. Globus
Paulus	1247	6	0,07	—	kolbt	Malopolska
Pax	1253	5	2,25	0,49	kolbt	Malopolska
Petrol I	1242	6	0,70	—	kolbt	J. Rothenberg
Petrol II	1318	7	0,60	1,60	kolbt	J. Rothenberg

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in *m³/min.*	STAND	BESITZER
Petrol III	1415	7	0,30	—	kolbt	J. Rothenberg
Philip II (Ernestius)	1274	6	—	—	instrumentiert	H. Suchestow
Philip III (Elda)	1305	6	0,25	0,72	bohrt und kolbt	Gartenberg u. Co.
Philip IV (Madrid)	1214	5	—	—	in Rekonstruktion	Dr. H. Grünhaut
Piast I	1317	6	0,52	0,15	kolbt	Scott u. Buber
Plon	1236	6	—	7,41	gibt Gas	Malopolska
Pluto I	1243	4	0,13	0,93	kolbt	Malopolska
Ponerla 25	1552	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Ponerla 29	1176	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Ponerla 30	1263	5	0,12	0,13	kolbt	Malopolska
Popper II	1281	5	0,16	0,41	pumpt	Malopolska
Renata	1334	6	0,10	1,90	kolbt	Gasolina
Robert	1732	6	0,20	1,13	kolbt	Malopolska
Rockefeller	1170	6	—	—	eingestellt	Oil Investors Association
Roman	1334	5	0,30	0,10	kolbt	Naphthagesellschaft Roman
Rosa	1444	4	—	0,87	eingestellt	Bloch u. Metanomski
Rossberger IX	1432	5	0,04	—	löffelt	H. Schreckinger & Co.
Sass I	1517	4	—	1,40	eingestellt	Malopolska
Schreier I	1313	5	—	0,50	eingestellt	L. Rosner u. Co.
Sezam I	1400	5	—	—	eingestellt	Wolski, Szczepanowski u. Co.
Sezam II	1100	5	—	—	eingestellt	Wolski, Szczepanowski u. Co.
Sezam III	1305	5	—	—	bohrt	Wolski, Szczepanowski u. Co.
Simonshall	1267	4	—	0,10	eingestellt	Malopolska
Statelands II	1341	5	0,04	0,33	kolbt	Malopolska
Statelands III	1482	5	0,10	0,44	kolbt	Malopolska
Statelands IV	1316	7	—	0,40	eingestellt	Malopolska
Statelands V	1414	5	0,10	0,18	kolbt	Malopolska
Statelands VI	1294	6	2,00	0,68	kolbt	Malopolska
Statelands VII	1592	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands VIII	1756	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands IX	567	10	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands X	1507	6	0,43	3,80	kolbt	Malopolska
Statelands XI	1314	5	2,00	1,54	kolbt	Malopolska
Statelands XII	1369	5	0,90	0,21	kolbt	Malopolska
Statelands XIII	1515	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands XIV	135	14	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands XV	1376	5	0,98	0,73	kolbt	Malopolska
Statelands XVI	853	10	—	—	eingestellt	Malopolska
Statelands XVII	1502	6	—	2,10	eingestellt	Malopolska
Statelands XVIII	1540	6	0,70	2,31	kolbt	Malopolska
Statelands XIX	1543	6	1,80	1,57	kolbt	Malopolska
Statelands XX	1544	6	0,35	1,46	kolbt	Malopolska
Statelands XXI	1472	6	0,80	2,06	kolbt	Malopolska
Statelands XXII	1431	6	0,50	1,13	kolbt	Malopolska
Statelands XXIII	1316	6	0,40	0,90	kolbt	Malopolska
Statelands XXIV	1336	6	0,25	1,39	bohrt und kolbt	Malopolska
Statelands XXV	1514	6	0,55	4,27	bohrt und kolbt	Malopolska
Statelands-Süd	692	12	—	—	bohrt	Malopolska
Stefa I	912	6	0,05	—	kolbt	Simon Stern
Stefa II	1325	6	0,10	—	kolbt	Simon Stern
Stefa III	768	7	—	—	bohrt	Simon Stern
Stella	1185	6	0,08	0,98	kolbt	Browak
Tadeus	1222	$4^1/_2$	—	1,57	gibt Gas	Galizia
Terlecki VII	1431	5	0,07	—	kolbt	Br. Terlecki
Terlecki X	1399	4	—	1,10	eingestellt	Br. Terlecki
Tloka 16	1281	4	—	0,13	eingestellt	Malopolska

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in *m³/min.*	STAND	BESITZER
Tloka 17	1408	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Tloka 18	1436	4	0,04	0,35	kolbt	Malopolska
Tloka 19	1419	4	0,25	1,53	kolbt	Malopolska
Tloka 23	1453	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Tomas XII	1565	5	—	—	eingestellt	Malopolska
Triumf I	1250	5	0,24	0,34	kolbt	Unikel, Schmer & Langermann
Triumf III	1617	4	0,18	—	kolbt	Unikel, Schmer & Langermann
Viktor	1316	5	0,05	2,00	kolbt	H. Roth u. Co.
Vulkan I	1323	4	0,15	0,95	kolbt	Malopolska
Vulkan II	1355	5	0,09	1,11	kolbt	Malopolska
Vulkan III	1327	5	0,22	2,35	kolbt	Malopolska
Vulkan IV	1486	6	0,05	0,94	kolbt	Malopolska
Vulkan V	65	14	—	—	eingestellt	Malopolska
Wagmann IV	1380	7	0,20	5,00	kolbt	Bäcker u. Licht
Waliszko	1172	5	1,13	—	kolbt	Malopolska
Walka	1384	5	1,30	1,36	kolbt	Malopolska
Warszawa I	1342	5	0,10	4,20	bohrt und kolbt	Schlesinger u. Weinstock
Wien I	1412	6	—	—	eingestellt	E. Lockspeiser u. Co.
Wien II	1309	5	0,25	0,75	kolbt	E. Lockspeiser u. Co.
William I	1212	5	0,30	1,99	kolbt	L. Rosner
Wilno I	1202	5	—	1,26	eingestellt	J. Rothenberg
Wilno II	1431	5	—	—	eingestellt	J. Rothenberg
Wisla	1268	4	0,01	0,17	kolbt	Malopolska
Zeus	1199	5	0,05	0,63	kolbt	Malopolska
Znicz	1342	5	—	—	eingestellt	Dr. Neumann
Zuzia	1348	5	—	1,17	gibt Gas	E. Lockspeiser u. Co.
Mrażnica.						
Aldona I	1471	6	0,24	1,80	kolbt	Galizia
Aldona III	1484	7	0,22	6,70	kolbt	Galizia
Andrzej	1710	5	0,05	—	pumpt	Galizia
Arkadja	950	10	—	—	bohrt	Malopolska
Ballenberg (Anuśka)	505	12	—	—	bohrt	Standard-Nobel
Beno	1384	6	0,90	1,00	kolbt	Ges. Rella-Mella
Bertold I	1503	6	0,95	0,25	kolbt	Malopolska
Bertold III	1501	6	—	0,70	bohrt	Malopolska
Bielsko	422	10	—	—	eingestellt	Leopold Unikel
Bitumen 67	74	18	—	—	bohrt	Limanowa
Bitumen A/1	35	20	—	—	bohrt	Galizia
Bitumen A/2	647	12	—	—	bohrt	Galizia
Bruno	1815	6	0,20	2,44	kolbt	Malopolska
Czesław	1496	6	0,47	1,00	kolbt	Laszcz u. Suchestow
Ella	1508	6	0,55	0,29	kolbt	Ges. Jadwiga
Fanto 58	1466	6	0,50	1,75	kolbt	Malopolska
Fanto 59	1546	7	0,25	0,84	kolbt	Malopolska
Fanto-Horodyszcze I	1434	6	2,10	11,58	kolbt	Malopolska
Fanto-Horodyszcze II	1419	6	1,40	14,57	kolbt	Malopolska
Foch I	1509	4	1,00	0,80	kolbt	Limanowa
Foch II	349	16	—	—	eingestellt	Limanowa
Fryderyk III	580	12	—	—	bohrt	Malopolska
Fryderyk IV	1461	6	0,30	12,95	bohrt und kolbt	Malopolska
Gdansk	1357	6	—	—	bohrt	Limanowa
Goldmann II (Jakob)	1627	5	0,32	2,68	kolbt	Malopolska
Gottfried I	1427	4	—	3,00	gibt Gas	Limanowa
Gottfried II	1370	5	0,02	0,80	kolbt	Limanowa
Gottfried III	1478	5	0,50	0,68	kolbt	Limanowa
Gottfried IV	1482	6	—	—	eingestellt	Limanowa

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in *m³/min.*	STAND	BESITZER
Gottfried V	1374	5	0,05	—	kolbt	Limanowa
Gottfried VI	1314	5	—	—	eingestellt	Limanowa
Gottfried VII	1430	6	0,05	0,80	kolbt	Limanowa
Gottfried VIII	1473	5	0,30	—	kolbt	Limanowa
Gottfried IX	1423	6	0,25	0,90	kolbt	Limanowa
Gottfried X	1469	5	—	—	liquidiert	Limanowa
Gottfried XI	1599	7	—	—	liquidiert	Limanowa
Gottfried XII	1641	6	—	—	liquidiert	Limanowa
Guido	1579	6	0,95	1,20	kolbt	A. G. Bonariva
Gustaw	1440	7	0,60	10,95	bohrt und kolbt	Malopolska
Halina	1621	6	0,46	1,68	kolbt	Malopolska
Horodyszcze I	1469	6	0,40	0,50	kolbt	Galizia
Horodyszcze II	464	12	—	—	eingestellt	Galizia
Horodyszcze III	1444	5	0,13	0,80	pumpt	Galizia
Horodyszcze IV	1691	5	0,30	0,40	kolbt	Galizia
Horodyszcze V	1471	6	—	—	eingestellt	Galizia
Horodyszcze VII	1458	7	1,70	1,53	kolbt	Galizia
Horodyszcze VIII	1438	7	0,80	1,36	pumpt	Galizia
Horodyszcze IX	1456	7	0,30	2,50	pumpt	Galizia
Horodyszcze X	1559	7	—	0,30	bohrt	Galizia
Horodyszcze XI	1488	7	0,45	0,15	kolbt	Galizia
Jakob VIII	558	12	—	—	bohrt	Limanowa
Janina I	1337	5	—	—	eingestellt	Metanomski u. Co.
Janina II	1457	6	—	—	instrumentiert	Metanomski u. Co.
Janina III	1412	5	0,15	1,63	kolbt	Metanomski u. Co.
Joffre I	1654	5	0,30	1,00	kolbt	Limanowa
Joffre II	1465	6	0,80	3,50	kolbt	Limanowa
Joffre V	1476	6	—	0,50	bohrt	Limanowa
Josef I	1521	5	1,00	1,00	kolbt	Galizia
Josef II	1605	7	0,20	1,50	kolbt	Galizia
Josef III	1611	6	0,40	1,38	kolbt	Galizia
Karla I	1208	5	—	—	eingestellt	Herz, Harnik & Co.
Karla II	1444	6	—	—	eingestellt	Herz, Harnik & Co.
Karla III	1324	4	—	—	eingestellt	Herz, Harnik & Co.
Karol (Sydonja)	931	9	—	—	bohrt	Standard-Nobel
Kniaż	912	9	—	—	eingestellt	Ges. Gisela
Kollontaj II	1482	6	2,50	1,50	kolbt	Galizia
Kwiatkowski	381	16	—	—	bohrt	Pionier
Lindenbaum 17	314	9	0,15	—	löffelt	Ges. Astoria
Ludwig	1527	6	0,75	0,69	kolbt	Malopolska
Mac Eduard	710	9	—	—	eingestellt	Ges. Atlas
Mella	1483	6	0,80	—	kolbt	Ges. Rella-Mella
Milano I	1593	6	—	2,35	eingestellt	Oil Investors Assoc.
Milano II	1448	6	—	—	eingestellt	Oil Investors Assoc.
Milano III	1360	6	0,10	—	löffelt	Oil Investors Assoc.
Milano VI	1398	6	0,10	2,90	kolbt	Oil Investors Assoc.
Mina	143	16	—	—	bohrt	Limanowa
Monte Carlo I	1365	4	0,15	—	kolbt	Ges. Gisela
Monte Carlo II	1616	4	0,15	—	kolbt	Ges. Gisela
Monte Carlo III	1348	5	0,25	—	kolbt	Ges. Gisela
Monte Carlo IV	1456	5	—	—	eingestellt	Ges. Gisela
Nobel M I	1522	5	0,18	0,40	kolbt	Standard-Nobel
Nobel M II	1530	5	0,58	0,32	kolbt	Standard-Nobel
Nobel M III	1610	6	0,18	0,40	kolbt	Standard-Nobel
Nobel M IV	1696	6	—	—	liquidiert	Standard-Nobel
Nobel M VI	1749	5	0,09	2,50	kolbt	Standard-Nobel
Nobel M XII	1566	6	0,90	3,78	kolbt	Standard-Nobel

GRUBE	Tiefe in *m*	Röhrendimension in Zoll	Tagesproduktion in Zisternen	Gasproduktion in $m^3/min.$	STAND	BESITZER
Nobel M XIV	571	12	—	—	eingestellt	Standard-Nobel
Nobel H I	383	14	—	—	bohrt	Standard-Nobel
Nobel H II	1454	5	0,71	3,47	kolbt	Standard-Nobel
Nobel H III	1457	6	0,06	—	bohrt und kolbt	Standard-Nobel
Nobel H IV	1499	6	0,68	1,65	kolbt	Standard-Nobel
Norbert	1632	6	0,70	4,21	kolbt	Malopolska
Oil Spring I	1381	5	0,10	—	kolbt	Ges. Oil Spring
Oil Spring II	1356	6	0,10	—	kolbt	Ges. Oil Spring
Oil Spring III	1330	5	0,20	—	kolbt	Ges. Oil Spring
Oskar	1564	6	0,28	4,73	kolbt	Malopolska
Pasteur I	1604	5	0,36	1,33	kolbt	Malopolska
Pasteur II	1743	6	0,45	—	kolbt	Malopolska
Pétain I	1690	5	1,20	7,70	kolbt	Limanowa
Pétain II	512	12	—	—	bohrt	Limanowa
Photogen II	1416	5	0,16	—	kolbt	Malopolska
Photogen III	1460	5	0,14	0,15	kolbt	Malopolska
Photogen IV	1502	6	0,16	0,12	kolbt	Malopolska
Photogen X	1494	5	0,10	0,96	kolbt	Malopolska
Photogen XI	1724	6	—	—	eingestellt	Malopolska
Photogen XII	1671	$5^1/_2$	0,28	2,75	kolbt	Malopolska
Pilsudski III	1341	7	0,14	1,14	kolbt	Malopolska
Pogon	1408	6	0,20	0,60	kolbt	Ges. Rella-Mella
Rella	1664	5	1,20	2,00	kolbt	Ges. Rella-Mella
Ropa	1178	7	—	—	bohrt	Limanowa
Sassyk VI	1446	5	0,50	14,40	eruptiv	J. Rothenberg
Sikorski	443	12	—	—	bohrt	Malopolska
Sosnkowski III	1404	6	2,55	50,00	eruptiv	Laszcz u. Suchestow
Sphinx	1547	6	0,12	0,05	kolbt	Malopolska
Standard I	1438	6	0,71	7,62	kolbt	Standard-Nobel
Standard II	1484	6	1,00	1,30	kolbt	Standard-Nobel
Standard III	1516	6	0,40	11,54	bohrt	Standard-Nobel
Standard IV	1357	6	—	—	bohrt	Standard-Nobel
Standard VII	1481	6	0,73	7,67	kolbt	Standard-Nobel
Standard VIII	1426	6	—	—	bohrt	Standard-Nobel
Susanne	564	10	0,40	—	löffelt	Ges. Terra Mraznica
Tadzio	1471	6	0,27	1,80	kolbt	Ges. Gisela
Toniusin II (Livia)	1517	6	0,10	0,50	löffelt	A. G. Bonariva
Tryskaj	1492	6	0,24	1,80	kolbt	Ges. Gisela
Ullmann	1541	6	0,85	2,94	kolbt	Malopolska
Union I	1466	5	0,21	—	kolbt	Limanowa
Union III	1531	5	0,25	—	bohrt und kolbt	Limanowa
Union IV	1484	5	0,70	0,50	kolbt	Limanowa
Union V	1378	6	0,30	—	kolbt	Limanowa
Union VI	1400	6	0,43	0,80	kolbt	Limanowa
Union VII	1470	6	—	—	bohrt	Limanowa
Violetta	267	14	—	—	bohrt	Limanowa
Yvonne	263	12	—	—	eingestellt	Laszcz u. Suchestow
Zawisza Czarny I	1505	6	0,75	—	kolbt	Malopolska
Zawisza Czarny II	730	10	—	—	bohrt	Malopolska
Zofia I	1593	4	0,30	0,40	kolbt	Galizia
Zofia II	1513	5	0,44	0,06	kolbt	Galizia
Zofia III	1534	5	0,45	—	kolbt	Galizia
Zofia IV	1585	6	0,20	—	kolbt	Galizia
Zofia V	1885	5	—	—	liquidiert	Galizia
Zofia VI	1605	6	0,30	1,83	kolbt	Galizia
Zofia VIII	1680	7	0,30	0,80	kolbt	Galizia
Zygmunt IV	471	12	—	—	bohrt	Galizia

Situationsbericht.

Produktionsrückgänge wie der in der amerikanischen Erdölindustrie in der am 26. Januar beendeten Woche erzielte (Tagesdurchschnitt 2,615.000 Faß gegen 2,661.000 Faß in der Vorwoche) sind trotz ihres relativ geringen Umfanges immer wieder die Ursache dafür, daß die maßgebenden Börsenkreise mit Kurssteigerungen für Erdölaktien darauf reagieren. Auch in diesem Falle zeigte die New Yorker Börse in den letzten Tagen ausgesprochen freundliche Tendenz. Aber auch die großen Konzerne, die noch bis vor kurzem mit Hilfe von Preisherabsetzungen für Rohöl die widerstrebenden kleinen Unternehmer zur Einhaltung der Restriktionsmaßnahmen zwingen wollten, scheinen nun von der Schärfe dieser Maßnahmen absehen zu wollen und kündigen bereits eine neuerliche Preiserhöhung an. Die Standard Oil Co. of New Jersey hat in dieser Hinsicht bereits den ersten Schritt unternommen und eine Heraufsetzung der Gasolinpreise in Texas und im Mid-continent-Gebiet in Aussicht gestellt, allerdings unter der Voraussetzung, daß eine Einigung über die einvernehmliche Produktionseinschränkung in diesen Gebieten zustande kommt. Ungeachtet aller durch die Antitrust-Gesetze auftauchenden Schwierigkeiten geht übrigens die Konzentrationsbewegung innerhalb der großen amerikanischen Erdölfirmen weiter und ist hier in den letzten Tagen die Übernahme mehrerer Sinclair-Gesellschaften durch die Standard Oil of Indiana zum Abschluß gekommen.

Es ist selbstverständlich, daß die Entwicklung der amerikanischen Rohölproduktion auch für die großen europäischen Börsen immer wieder als stipulierendes Moment auftritt. So zeigt in den letzten Tagen nicht nur die Londoner Erdölbörse, sondern auch die bis vor kurzem noch unübersichtliche Haltung der Pariser Börse auf dem Markte der Erdölpapiere ausgesprochen festen Charakter. Börsenberichte führen dies ausdrücklich auf die günstigen Meldungen aus Amerika zurück. In Ergänzung bereits früher bekannt gewordener Nachrichten über die Gründung neuer Raffinerien in Frankreich verlautet noch, daß entgegen früheren Dementis, auch weiterhin mehrere amerikanische Konzerne die Absicht hegen, die Anlage von Raffinerien in Frankreich zu forcieren, um sich auf diese Weise die Vorteile der neuen französischen Erdölgesetzgebung zu sichern.

Auf dem deutschen Erdölmarkte steht man noch immer unter dem Eindruck der Produktionssteigerung der hannoverschen Erdölindustrie, die, wie bereits seinerzeit gemeldet, die 100.000-t-Grenze überschritten hat. Erhöhtes Augenmerk wendet man auch im Zusammenhange damit sowie mit der im Jahre 1929 auf fast 3 Millionen Tonnen (2,96 Mill. gegen 2,51 Mill. Tonnen pro 1928) gesteigerten deutschen Mineralöleinfuhr des letzten Jahres der heimischen Kunstölerzeugung zu. In dieser Hinsicht will eine Meldung von einer Umstellung in den Kohlenverflüssigungsanlagen des großen Leuna-Werkes wissen, doch handelt es sich hierbei, wie von informierter Seite mitgeteilt wird, nur darum, eine von vorneherein vorgesehene und praktizierte Erweiterung der Kunstölerzeugung nicht nur aus Kohle, sondern auch aus Teer in größerem Maßstabe als bisher anzuwenden. Die Angelegenheit der Außenseiterklage gegen die deutsche Benzinkonvention beschäftigt immer noch die zuständigen Behörden, doch ist das Interesse, welches man dieser Sache entgegenbringt, stark abgeflaut, zumal hier kaum eine rasche Erledigung zu erwarten steht. Ähnlich schleppend gestalten sich leider die deutsch-polnischen Handelsvertragsverhandlungen, die wohl am 27. Januar wieder aufgenommen wurden, aber voraussichtlich ebenfalls kaum bald zu einem endgültigen Ergebnisse führen dürften.

Nicht viel besser liegen die Verhältnisse in Österreich, wo entgegen der ursprünglichen optimistischen Erwartungen noch immer kein Ende der die Erneuerung des Benzinkartells betreffenden Verhandlungen abzusehen ist. Dagegen verdichten und konkretisieren sich die Nachrichten über die beabsichtigte obligatorische Einführung eines Spiritus-Benzol-, bzw. -Benzin-Gemisches immer mehr. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß man auch in Österreich in dieser Hinsicht dem ungarischen Beispiel (Einführung des „Motalko") in dieser oder jener Form folgen will.

Seit Wochen ist aus Polen keinerlei Neuerschließung von einiger Bedeutung zu melden. Die Produktion hält sich halbwegs konstant. Nach der Klärung der Verhältnisse im Rahmen des polnischen Naphthasyndikates ist auch eine merkliche Beruhigung auf dem Markte für Rohöl, sowie für Fertigprodukte eingetreten. Erwähnt sei die Gründung einer neuen Gesellschaft zur Rohölexploitation aus dem Borysławer Felde. Es ist dies die in ukrainischen Händen liegende Firma „Kipiaczka", der allerdings kaum größere Bedeutung beizumessen ist.

Nach kurzer Erholung liegen letzthin auch die rumänischen Benzinpreise etwas schwächer. Die Exportnotierungen stellen sich ab Fabrik für Leichtbenzin auf Lei 6,13, für Schwerbenzin auf Lei 5,02, für Leuchtöle auf Lei 2,18 per Kilogramm loko Fabrik.

Die russische Erdölindustrie hat im großen und ganzen die seit langem im Zuge befindliche Reorganisation und Zusammenfassung durchgeführt. Durch die Schaffung des „Sojuzneft" ist eine Dachorganisation für alle bestehenden Erdölunternehmungen der U. d. S. S. R. geschaffen worden. Ihr sind in Form von Unterabteilungen die meisten bisherigen, mit der Erdölindustrie im Zusammenhang stehenden Betriebe angegliedert worden. Unter anderem ist jetzt auch für die Versorgung der russischen Erdölindustrie mit ausländischen Maschinen im Rahmen der „Sojuzneft" ein spezeilles Bureau geschaffen worden. Aus den einzelnen Erdölfeldern der U. d. S. S. R. wird über ein günstiges Fortschreiten der restlichen Arbeiten an der zweiten Pipeline Baku-Batum berichtet, die in der ersten Hälfte des Monates Februar auf ihre volle Leistung gebracht werden soll. Dagegen wird über Mißstände technischen Charakters im neu erschlossenen Uralfeld geklagt.

Verarbeitung und Verteilung.

Deutschlands Mineralölhandel im Jahre 1929.

D) Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe.

239a—h) Mineralöle und Rückstände.

239a) Schmieröle, mineralische (Lubrikating-, Paraffin-, Vaselin-, Vulkanöl usw.).

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Dez.	Januar bis Dez.
	In 100 Kilogramm	
Einfuhr	**336.816**	**6,578.387**
Vorjahr	*536.574*	*5,255.271*
Wert in 1000 RM.	4.186	99.592
Rückwaren	—	2
Veredelungsverkehr	[1]) 226.942	[1])4,463.955
Zollfrei (Schiffbau)	294	1.284
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	2.234	44.871
„ (tarifmäßig)	6.548	81.679
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	443	49.564
Zollsatz 2 RM.	1.757	45.911
„ 10 „	98.597	1,891.104
„ 30 „	1	17
Belgien	734	18.315
Großbritannien	107	4.449
Lettland	595	6.646
Rumänien	770	71.528
Rußland	13.420	1,180.210
Schweden	86	1.036
Tschechoslowakei	1.732	37.647
Mexiko	89.148	825.777
Venezuela	77.363	1,315.455
Ver. Staaten v. Amerika	151.794	2,544.821
Übriges Amerika	—	564.603
Ausfuhr	*)**55.057**	*)**761.138**
Vorjahr	*) *41.739*	*)*636.963*
Wert in 1000 RM.	1.618	24.546
Rückwaren	—	5
Veredelungsverkehr	54.078	749.180
Saargebiet	382	2 976
Belgien	915	9.361
Bulgarien	134	4.259
Dänemark	2.129	26.262
Danzig	756	5.248
Finnland	1.168	38.322
Frankreich	[2])473	7.641
Griechenland	74	4.483
Großbritannien	12.797	121,969
Irischer Freistaat	—	4.051
Italien	1.549	23.673
Jugoslawien	172	1.826
Lettland	461	5.796
Luxemburg	156	391
Niederlande	5.096	77.108
Norwegen	1.367	19.581
Österreich	3.757	18.775
Polen (ohne P. O. S.)	565	2.638
Poln. Oberschlesien	142	609
Portugal	1.139	10.764
Rumänien	149	7.578
Schweden	4.451	76.071
Schweiz	4.442	32.649
Spanien	606	18.640
Tschechoslowakei	4.649	37.517
Ägypten	11	8.639
Kanarische Inseln	—	1.612
Brit.-Indien	384	90.363
China	277	5.568
Japan	1.905	15.072
Niederländisch-Indien	12	2.727
Türkei	11	2.991
Übriges Asien	24	2.477
Argentinien	283	12.526
Ver. Staaten v. Amerika	937	23.238
Austral. Bund	79	4.446

239b) Erdöl, roh; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher, flüssiger.

Einfuhr	**109.834**	**900.164**
Vorjahr	*48.120*	*526.717*
Wert in 1000 RM.	884	7.223
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[1])109.536	[1])893.146
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	9
„ (tarifmäßig)	—	296
Zollsatz 6 RM.	298	6.713
Rumänien	150	20.729
Mexiko	72.444	452.559
Venezuela	30.786	370.820
Ver. Staaten v. Amerika	—	49.271

239c) Schwerbenzin; Putzöl; Patentterpentinöl.

Einfuhr	**82.793**	**2,401.433**
Vorjahr	*101.733*	*1,516.180*
Wert in 1000 RM.	1.481	42.409
Veredelungsverkehr	[1]) 60.088	[1])942.923
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	212
„ (tarifmäßig)	3.348	67.187
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	336
Zollsatz 1,50 RM.	—	1.641
„ 2 „	1.714	34.706
„ 6 „	17.643	1,354.428
Belgien	162	5.020
Großbritannien	1.006	21.609
Rumänien	13.993	467.519
Rußland	5.201	858.123
Brit.-Indien	15.955	92.830
Niederl.-Indien	23.515	104.880
Persien	82	8.893
Mexiko	2.269	99.788
Venezuela	10.069	288.971
Ver. Staaten v. Amerika	10.541	452.712
Ausfuhr	**3.385**	**26.592**
Vorjahr	*1.666*	*17.321*
Wert in 1000 RM.	83	804
Veredelungsverkehr	3.243	26.337
Schweden	—	3.279
Schweiz	485	6.779

239d) Gasöl (außer Leuchtöl [239e]).

Einfuhr	**164.440**	**3,648.018**
Vorjahr	*181.695*	*3,099.516*
Wert in 1000 RM.	1.215	26.237
Veredelungsverkehr	[1])12.687	[1])251.367
Zollfrei (Schiffbau)	1.048	25.159
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	14.221	342.513
„ (tarifmäßig)	594	56.841
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	24	35.409
Zollsatz 1,50 RM.	114.798	2,423.387
„ 2,00 „	1.075	20.283
„ 6,00 „	19.749	485.644
„ 10,00 „	244	7.406
Rumänien	851	55.326
Rußland	22.422	246.254
Tschechoslowakei	379	34.742
Niederländisch-Indien	—	16.289
Mexiko	—	18.689
Übriges Britisch-Amerika	7.562	102.923
Venezuela	26.552	842.178
Ver. Staaten v. Amerika	105.505	2,295.464
Ausfuhr	*)**2.503**	*)**86.044**
Vorjahr	—	*697*
Wert in 1000 RM.	18	422
Veredelungsverkehr	2.304	85.651
Irischer Freistaat	—	10.349
Ver. Staaten v. Amerika	1.030	69.374

239e) Erdöl, gereinigt (Leuchtöl).

Einfuhr	**51.497**	**1,488.100**
Vorjahr	*120.835*	*1,306.389*
Wert in 1000 RM.	574	16.342
Veredelungsverkehr	[1]) 4.850	[1])46.603
Zollfrei (Schiffbau)	—	7
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	765	4.633
„ (tarifmäßig)	112	6.040
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	4	5.225
Zollsatz 2 RM.	730	9.467
„ 6 „	45.036	1,416.125

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — [1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Einschl. Elsaß-Lothringen.

Rumänien	8.810	106.129
Rußland	1.946	20.782
Tschechoslowakei	—	—
Persien	4.612	343.505
Ver. Staaten v. Amerika	26.827	994.785
Ausfuhr	**13**	***)1.127**
Vorjahr	—	*155*
Wert in 1000 RM	1	27
Veredlungsverkehr	13	1.037

239f) Rohbenzin.

Einfuhr	**245.179**	**1,125.538**
Vorjahr	*96.037*	*1,940.060*
Wert in 1000 RM.	3.492	15.866
Veredelungsverkehr	[1])245.068	[1])1,123.875
Zollfrei (tarifmäßig)	—	152
Zollsatz 6 RM.	111	1.511
Rumänien	9.911	65.354
Rußland	—	25.683
Britisch-Indien	22.902	24.375
Niederl.-Indien	22.166	134.786
Persien	—	—
Mexiko	357	88.256
Peru	6.570	30.202
Venezuela	17.766	247.204
Ver. Staaten v. Amerika	162.618	506.637
Ausfuhr	—	—
Vorjahr	—	*31*
Wert in 1000 RM.	—	—
Veredelungsverkehr	—	—

239g) Benzin, Gasolin, Ligroin, Petroleumäther u. sonst. a. n. g. leichte gereinigte Mineralöle.

Einfuhr	**164.082**	**7,131.161**
Vorjahr	*210.176*	*4,825.552*
Wert in 1000 RM.	2.796	116.892
Rückwaren	—	3
Veredelungsverkehr	[1]) 52.123	[1])1,090.754
Zollfrei (Schiffbau)	—	5
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	74	914
„ (tarifmäßig)	6.268	117.257
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	1.750
Zollsatz 6 RM.	105.617	5,920.459
„ 20 „	—	19
Belgien	3.796	52.364
Rumänien	52.554	821.283
Rußland	17.282	513.205
Britisch-Indien	165	510
Niederl.-Indien	—	12.659
Persien	18.405	747.709
Mexiko	340	48.101
Peru	—	206.425
Venezuela	614	322.852
Ver. Staaten v. Amerika	70.232	4,398.261
Ausfuhr	***)3.959**	***)47.841**
Vorjahr	*2.062*	*47.990*
Wert in 1000 RM.	145	1.579
Veredelungsverkehr	3.909	45.938
Lettland	707	5.760
Portugal	458	2.244
Schweden	524	7.959
Schweiz	571	7.120
Tschechoslowakei	270	8.638
Franz. Marokko	—	1.545

239h) Braunkohlenteer-, Torf-, Schieferöl u. sonst. a. n. g. Mineralöle; teer-, pechartige, im Wasser nicht sinkende Rückstände (Heizstoffe); Harzöl; Mischungen, nicht unter 239c und 260 fallend.

Einfuhr	**88.245**	**1,985.199**
Vorjahr	*55.824*	*1,543.229*
Wert in 1000 RM.	501	10.459
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[1])—	[1])591.954
Zollfrei (Schiffbau)	—	9
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	72.476	1,292.957
„ (Rückware)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	278
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	1.639	14.802
Zollsatz 6 RM.	120	398
„ 10 RM.	14.010	84.801
Rußland	—	56.477
Mexiko	13.836	62.921
Venezuela	—	1,405.104
Ver. Staaten v. Amerika	74.125	400.363
Ausfuhr	**774**	***)45.278**
Vorjahr	*960*	*9.885*
Wert in 1000 RM.	34	462
Rückwaren	—	58
Veredelungsverkehr	—	36.808
Großbritannien	—	118
Nicht ermittelt	—	36.824

240a) Asphalt, fester; Asphaltsteine.

Einfuhr	**34.377**	**548.121**
Vorjahr	*28.092*	*585.406*
Wert in 1000 RM.	278	4.363
Rückwaren	—	—
Italien	17.211	301.287
Niederlande	—	11.826
Schweiz	4.524	49.686
Mexiko	—	37.860
Übr. Brit. Amerika	7.121	71.868
Ver. Staaten v. Amerika	3.494	43.582
Ausfuhr	**5.120**	**303.829**
Vorjahr	*12.646*	**)168.328*
Wert in 1000 RM.	27	1.302
Rückwaren	—	151
Saargebiet	—	2.952
Dänemark	32	33.632
Danzig	37	6.556
Frankreich[2])	44	115.610
Großbritannien	2.850	58.395
Polen (ohne P. O. S.)	—	12.959
Polnisch-Oberschlesien	—	313

240b) Asphaltmastix, Asphaltkitt, Harz-, Holzzement.

Einfuhr	**2.254**	**21.800**
Vorjahr	*1.984*	*120.393*
Wert in 1000 RM.	28	219
Rückwaren	—	—
Schweiz	1.577	11.168
Ver. Staaten v. Amerika	—	1.662
Ausfuhr	**23.544**	***)331.346**
Vorjahr	*23.990*	**)260.331*
Wert in 1000 RM.	154	2.098
Finnland	1.918	35.571
Großbritannien	6.313	83.167
Niederlande	1.643	21.255
Schweden	9.276	95.307
Tschechoslowakei	2.141	23.046

241. Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen Montanwachsbitumen.

Einfuhr	**928**	**16.062**
Vorjahr	*1.325*	*16.920*
Wert in 1000 RM.	41	840
Rückwaren	—	25
Polen (ohne P. O. S.)	93	3.388
Ver. Staaten v. Amerika	408	10.578
Ausfuhr	***)3.015**	***)45.759**
Vorjahr	**)4.060*	**)43.108*
Wert in 1000 RM.	143	2.186
Großbritannien	316	2.870
Ver. Staaten v. Amerika	1.205	28.283

243a) Pech (ohne Steinkohlenpech [244b]), Pechsatz. Schwarzwachs.

Einfuhr	**3.198**	**41.057**
Vorjahr	*2.927*	*43.520*
Wert in 1000 RM.	49	788
Tschechoslowakei	1.343	6.649
Vereinigte Staaten von Amerika	670	18.420

[1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

Ausfuhr	2.739	47.804
Vorjahr	*4.111*	**)67.255*
Wert in 1000 RM.	101	1.647
Rückwaren	—	152
Veredlungsverkehr	175	4.018
Niederlande	159	2.979
Schweiz	46	3.100
Ver. Staaten v. Amerika	372	7.040

243b) Im Wasser sinkende, pechartige Rückstände von der Mineralöldestillation.

Einfuhr	38.263	1,816.618
Vorjahr	*56.254*	*2,369.442*
Wert in 1000 RM.	425	21.558
Saargebiet	61	8.871
Danzig	—	47
Frankreich †)	316	9.687
Großbritannien	1.135	107.046
Niederlande	1.241	105.099
Polen (ohne P. O. S.)	4.651	63.596
Polnisch-Oberschlesien	—	960
Rumänien	3.472	74.618
Mexiko	17.912	950.833
Ver. Staaten v. Amerika	7.577	461.921
Ausfuhr	*)15.219	*)274.442
Vorjahr	*5.390*	*140.702*
Wert in 1000 RM.	172	3.348
Rückwaren	—	249
Veredelungsverkehr	8.529	80.622
Saargebiet	788	9.026
Belgien	455	10.747
Danzig	104	5.976
Frankreich	†) 4.023	†) 62.398
Luxemburg	29	2.424
Österreich	502	12.493
Polen (ohne P. O. S.)	24	2.998
Polnisch-Oberschlesien	—	2.181
Schweiz	268	13.019
Spanien	—	9.506
Tschechoslowakei	6.814	76.285

243c) Teer aus erdpechhaltigem Schiefer; Braunkohlenteer; Torfteer; Holzteer, Dagget (Birkenteer).

Einfuhr	23.796	222.397
Vorjahr	*22.160*	*255.076*
Wert in 1000 RM.	251	3.510
Danzig	—	3.256
Polen (ohne P. O. S.)	839	12.090
Rußland	2.161	48.091
Schweden	526	5.605
Tschechoslowakei	19.727	146.238
Ausfuhr	2.396	21.780
Vorjahr	*2.076*	*24.630*
Wert in 1000 RM.	74	598
Rückwaren	—	155
Niederlande	667	6.628

243d) Ölgas- und Wassergasteer.

Einfuhr	639	8.179
Vorjahr	*867*	*20.183*
Wert in 1000 RM.	6	70
Ausfuhr	—	—
Vorjahr	—	*1.452*
Wert in 1000 RM.	—	—

In Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellte, in den freien Verkehr gesetzte Erzeugnisse.

	Im Jahre 1929	1928
Zollsatz 10 RM.:		
Schmieröle, mineralische	1,088.258	1,078.022
Erdöl, roh	11	167
Gasöl (außer Leuchtöl)	256	212
Rückstände, Harzöl, Mischungen	72.373	348
Zollsatz 6 RM.:		
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	166.114	265.899
Gasöl (außer Leuchtöl)	79.930	83.700
Erdöl, gereinigt	11.453	5.321
Rohbenzin	36.022	142
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	1,264.884	1,406.836
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—
Zollsatz 2 RM.:		
Schmieröle, mineralische	17.207	12.670
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	144.695	86.052
Gasöl (außer Leuchtöl)	12.481	10.585
Erdöl, gereinigt	100	7
Zollsatz 1,50 RM.:		
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	277	1.368
Gasöl (außer Leuchtöl)	335.143	211.629
Zollfrei unter Überwachung der Verwendung:		
Schmieröle, mineralische	19.068	14.701
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	272.752	198.350
Gasöl (außer Leuchtöl)	7.035	5.453
Erdöl, gereinigt	161	459
Rohbenzin	5.152	—
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	265.008	200.923
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—
Zollfreie Rückstände	992.574	—

E) Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle und Steinkohlenteerstoffe.

244a) Steinkohlenteer.

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Dez. In 100 Kilogramm	Januar bis Dez. In 100 Kilogramm
Einfuhr	16.103	291.502
Vorjahr	*16.389*	*215.565*
Wert in 1000 RM.	83	1.802
Rückwaren	28	297
Saargebiet	15.104	209.234
Belgien	—	9.234
Frankreich	†) —	†) 1.673
Polnisch-Oberschlesien	550	44.828
Ausfuhr	*) 58.023	*)1,382.818
Vorjahr	*) *12.807*	*) *819.925*
Wert in 1000 RM.	491	11.350
Veredelungsverkehr	—	—
Saargebiet	1.317	21.105
Belgien	176	4.283
Dänemark	755	23.238
Danzig	—	2.773
Finnland	—	3.848
Frankreich †)	29.742	1,043.984
Luxemburg	624	13.727
Niederlande	16.858	66.749
Österreich	—	—
Polen (ohne P. O. S.)	—	27.583
Polnisch-Oberschlesien	1.305	28.368
Westpolen	—	—
Schweden	—	11.879
Schweiz	1.668	25.556
Tschechoslowakei	4.580	87.166
Algerien	—	—

244b) Steinkohlenpech.

Einfuhr	5.261	108.709
Vorjahr	*7.367*	*84.659*
Wert in 1000 RM.	23	549
Saargebiet	2.800	82.922
Frankreich	†) —	†) 4.055
Ausfuhr	*)285.322	*)2,065.348
Vorjahr	*) *53.447*	*) *1,136.702*
Wert in 1000 RM.	1.225	10.062
Saargebiet	—	129
Belgien	47.167	327.316
Frankreich	†) 158.518	†) 1,192.843
Elsaß-Lothringen	—	—
Niederlande	56.019	391.866
Schweiz	633	9.556
Spanien	19.486	66.789
Tschechoslowakei	845	9.400

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — †) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

45a) Steinkohlenteeröle, leichte (z. B. Benzol, Cumol); sogenannter Kohlenwasserstoff.

infuhr	**115.399**	**1,650.757**
Vorjahr	*140.021*	*1,628.729*
Wert in 1000 RM.	4.043	59.349
Rückwaren	—	247
aargebiet	16.096	197.257
elgien	13.921	300.669
rankreich †)	449 †)	7.524
lsaß-Lothringen	—	—
roßbritannien	152	37.198
uxemburg	301	740
iederlande	6.171	117.675
olen (ohne P. O. S.)	554	7.232
olnisch-Oberschlesien	14.901	175.141
Vestpolen	—	—
ußland	1.029	17.746
chweden	1.000	4 400
schechoslowakei	14.800	163.793
er. Staaten von Amerika	45.873	615.849
usfuhr	*)**7.867**	*)**65.886**
Vorjahr	*)*1.645*	*)*75.556*
Wert in 1000 RM.	302	2.121
elgien	2.784	6.827
anzig	—	321
roßbritannien	—	—
alien	501	4.194
iederlande	350	3.191
olen (ohne P. O. S.)	144	937
olnisch-Oberschlesien	2.545	31.870
estpolen	—	—
chweiz	486	6.145
ürkei	—	—

45b) Steinkohlenteeröle, schwere (z. B. Anthrazen-, Karbolöl); Asphaltnaphtha.

nfuhr	**8.815**	**103.101**
Vorjahr	*12.344*	*89.114*
Wert in 1000 RM.	126	1.279
ckwaren	—	533
argebiet	5.029	42.921
lgien	450	7.772
ankreich †)	156 †)	13.099
xemburg	—	—
aß-Lothringen	—	—
ederlande	—	—
polen	—	—
nisch-Oberschlesien	—	—
sfuhr	*)**132.816** *)	1,356.582
Vorjahr	*) *45.305* *)	*1,448.907*
Wert in 1000 RM.	1.455	17.286
rgebiet	2.795	22.877
gien	12.707	51.715
nemark	—	—
nkreich †)	2.553 †)	14.223
aß-Lothringen	—	—
ßbritannien	—	—
ien	5.082	66.117
tland	26	20.638
auen (einschließlich Memelland)	—	6.750
emburg	—	313
derlande	9.561	53.941
wegen	167	8.034
rreich	53	9.412
nisch-Oberschlesien	—	—
stpolen	—	—
nänien	—	7.730
weden	567	44.622
weiz	471	8.363
entinien	—	5.640
Staaten von Amerika	98.100	1,010.928

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen. — †) Einschließlich Elsaß-Lothringen.

249. Erdwachs (Ozokerit), gereinigt, Zeresin, in Blöcken usw.; Wachsstümpfe hievon.

Einfuhr	**93**	**1.583**
Vorjahr	*112*	*3.069*
Wert in 1000 RM.	14	258
Rückwaren	—	58
Veredelungsverkehr	—	—
Zollsatz 15 RM.	93	1.525
Ver. Staaten von Amerika	33	692
Ausfuhr	*)**1.366**	*)**17.840**
Vorjahr	*)*1.376*	*)*14.832*
Wert in 1000 RM.	236	2.883
Veredelungsverkehr	715	9.253
Belgien	133	2.062
Frankreich †)	173 †)	1.955
Großbritannien	375	4.637
Italien	103	901
Niederlande	30	705
Ver. Staaten von Amerika	126	1.945

250b) Paraffin, roh (Paraffinschuppen, -butter usw.) oder gereinigt, außer Weichparaffin (251).

Einfuhr	**14.971**	**145.664**
Vorjahr	*13.304*	*178.702*
Wert in 1000 RM.	642	6.829
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	2.079	23.859
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	2
„ (and. Waren, s. S. 3 V. 3)	—	—
Zollsatz 13 RM.	12.892	121.803
Großbritannien	345	3.295
Ostpolen	—	—
Polnisch-Oberschlesien	—	119
Tschechoslowakei	32	2.540
Britisch-Indien	1.820	29.257
Niederländisch-Indien	638	5.997
Ver. Staaten von Amerika	10.746	100.238

Ausfuhr nachstehend unter 251.

251. Weichparaffin.

Einfuhr	**50**	**56**
Vorjahr	—	*1.051*
Wert in 1000 RM.	3	4
Rückwaren	—	—
Zollsatz 13 RM.	—	—
Ausfuhr (einschl. 250b)	**323**	**7.552**
Vorjahr	*635*	*2.029*
Wert in 1000 RM.	19	450
Veredelungsverkehr	160	1.272
Kolumbien	30	2.705

252. Lichte (Kerzen); Wachsfackeln, Nachtlichte.

Einfuhr	**37**	**159**
Vorjahr	*32*	*192*
Wert in 1000 RM.	5	31
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	—	—
Zollsatz 23 RM.	4	49
„ 30 „	33	110
Ausfuhr	**1.201**	**12.962**
Vorjahr	*1.130*	*13.685*
Wert in 1000 RM.	173	2.452
Veredelungsverkehr	956	10.640
Großbritannien	43	756
Niederlande	352	1.442
Spanien	4	1.125
Kanarische Inseln	—	70
Ver. Staaten v. Amerika	50	4.743

Produktion.

RUMÄNIEN.

Die rumänische Mineralölindustrie im Jahre 1929.

(Nach im „Argus", Bukarest, veröffentlichten Daten.)

(mw.) Die rumänische Erdölindustrie hat im verflossenen Jahre mit großem Eifer an der Erschließung ihrer Erdölfelder gearbeitet und wie die bis nun bekannten Produktionsziffern beweisen, auch mit Erfolg. Die Produktionssteigerung gegenüber dem Jahre 1928 beträgt 14,02% und weist für das Interval Januar bis Oktober 1929 3,958.266 t auf, gegenüber 3,471.494 t in der gleichen Periode des Jahres 1928. Demgemäß stellt sich der Produktionszuwachs auf 486.772 t.

Die Erdölproduktion verteilt auf Gruben und Distrikte:

Distrikt Prahova	Jan.-Okt. 1928	Jan.-Okt. 1929	Plus	Minus
	T o n n e n			
Moreni	1,300.973	1,300.098	—	875
Chiciura Gropi-Tontesti	304.463	434.225	129.762	—
Buncu-Sorteni	203.162	197.382	—	5.770
Bustenari-Calinet Grausor	85.923	82.414	—	3.509
Bordeni Recea	7.460	6.074	—	1.386
Cieptura	278.100	559.637	281.537	—
Tintea	99.340	74 312	—	25.028
Baicoi	74.672	68.819	—	5.853
Campina	57.689	62.256	4 567	—
Piscuri	—	79.638	79.638	—
Filipesti de Padura	10.603	7.681	—	2.922
Boldesti	—	4.143	4.143	—
Diverse	11.147	9.044	—	2.103
	2,433.532	2,885.733	499.647	47.446
Distrikt Dambovita				
Gura Ocnitei	523.257	493.193	—	30.064
Ochiuri	358.759	420.084	61.325	—
Gorgota-Colibas, Glodeni	3.516	22.504	18.988	—
	885.532	935.781	80.313	30.064
Distrikt Buzau				
Arbanas	94.288	72.294	—	21.994
Distrikt Bacau				
Moinesti Zemes Solont	58.142	64.458	6.316	—
	3,471.494	3,958.266	586.276	99.504

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß die Produktion in den Distrikten Prahova, Dambovita und Bacau gestiegen, dagegen jene im Distrikte Buzau gefallen ist.

Unter den im Jahre 1929 produktiveren Gruben wären zu erwähnen: Ceptura, Chiciura-Gropi, Tontesti, Ochiuri, Gorgota. Eine neue Region ist Piscuri im Bezirk Prahova.

Wenn man die Produktionssteigerung von 14,02% für die ersten zehn Monate des laufenden Jahres auch die noch fehlenden zwei Monate November—Dezember gelten läßt, so kommt man zu einer Jahresproduktion von 4,867.000 t Erdöl.

Die Situation der Gruben in den einzelnen Distrikten wird durch nachfolgende Tabelle veranschaulicht:

Sonden:

Distrikt	Aufgelassene Sonden	Unterbrochene Sonden	In Bohrung begriffene Sonden	Produktive Sonden
Prahova	145	405	275	1175
Dambovita	12	47	41	155
Buzau	—	13	12	108
Bacau	4	29	23	140
Maramures	16	—	—	—

Verarbeitung.

Die gesteigerte Rohölproduktion hat selbstredend auch günstig auf die Verarbeitung der Raffinerien eingewirkt und sehen wir auch hier im Jahre 1928/29 eine um zirka 13% gesteigerte Erdölverarbeitung in den inländischen Raffinerien. In der Zeitperiode Januar—September 1929 wurden in den rumänischen Raffinerien 3,430.364 t Erdöl gegenüber der gleichen Periode 1928 3,035.463 t Erdöl verarbeitet. Es resultiert demgemäß eine Mehrverarbeitung von 394.901 t Erdöl. Es ist anzunehmen, daß sich diese Mehrverarbeitung auch auf die letzten drei Monate des Jahres ausgedehnt haben dürfte und es betrüge dann die präsumtive Verarbeitung des Jahres 1929 4,670.000 t Erdöl, gegenüber 1928 4,135.000 t Erdöl, demnach ein Plus von 535.000 t = 53.500 Waggons. Diese Mehrverarbeitung von 535.000 t repräsentiert gegenüber dem Jahre 1928 eine Erhöhung von 13%. Aus diesen Zahlen ersieht man deutlich die Bemühungen der Raffinerien, auch in der Verarbeitung mit der gesteigerten Rohölproduktion Schritt zu halten und wenn man die Verarbeitungsfähigkeit der inländischen Raffinerien mit zirka 4,700.000 t annimmt, so folgt des weiteren daraus, daß ihre Verarbeitungskapazität bis auf 99% ausgenützt wurde, ein Ergebnis, welches seit dem Kriege zum ersten Male in Erscheinung tritt und jedenfalls auch darauf zurückzuführen ist, daß die Raffinerien infolge der gedrückten In- und Auslandspreise bestrebt waren, durch eine Mehrverarbeitung und intensivere Ausnützung ihrer Verarbeitungskapazität die Gestehungspreise der Produkte herabzudrücken.

Bei der primären (ersten) Destillation des Erdöles erhielt man in den rumänischen Raffinerien nachfolgende Erdölprodukte:

	1928 Erhalten Tonnen	Ausbeute %	1929 Erhalten Tonnen	Ausbeute %	Plus in Tonne
Benzin	978.481	23,67	990.922	21,22	12.44
Petroleum	693.883	16,79	818.141	17,53	124.25
Gasöl u. Öle	374.389	9,06	497.796	10,66	123.40
Pakura (Rückstände)	1,999.590	48,38	2,259.695	48,39	260.10
	4,046.343		4,566.554		520.21

In dieser Zusammenstellung erscheint der verringerte Prozentsatz an Benzin auffallend, es wäre aber verfehlt, dies auf größere Destillationsverluste oder weniger sorgfältige Arbeitsweise zurückzuführen. Es hat dies mehr seinen Grund in dem Übergehandnehmen und in der Mehrverarbeitung von paraffinhaltigen Rohölen, welche weniger Benzin und

ehr Gasöl und Rückstände enthalten, als die araffinfreie Qualität.

Die voraussichtliche Produktion an Fertigprodukten, resultierend aus der Verarbeitung des rumänischen Rohöles aus den Raffinerien des Landes ürfte für das Jahr 1929 ergeben:

	1928	1929	Plus	Minus
	T o n n e n			
itobenzin . . .	491.015	433.888	—	57.127
hwerbenzin . . .	233.457	214.878	—	18.579
ampenpetroleum .	853.205	888.438	35.233	—
otorin (Gasöl) . .	354.302	416.532	62.230	—
e	96.301	97.108	807	—
kura (Rückstände)	1,758.463	1,762.414	3.951	—
	3,786.743	3,813.258	102.221	75.706

Im übrigen dürften diese Erzeugungsziffern, eziell was jene des Benzins und Gasöls anbelangt, ne Erhöhung erfahren durch die aus der Krackung r Rückstände erhaltenen leichteren Produkte sowie rch jene des Gasolins, welches durch die Entnzinierung der Grubengase gewonnen wird. Gerade e Verarbeitung der Rückstände nach verschiedenen uen Krackverfahren ist in Rumänien sehr eingehrt und auch die Erzeugung der Schmieröle steht folge Errichtung moderner Hochvakuumanlagen auf ner entwickelten Stufe.

Es erscheint überflüssig, hervorzuheben, mit elchen Schwierigkeiten die rumänische Erdölindurie im verflossenen Jahre infolge der allgemein rrschenden Krise zu kämpfen hatte. Diese Schwierigiten erhielten noch eine Verschärfung durch die Ende des Jahres 1928 erfolgte Auflösung des Indkartells. Die Folge war eine scharfe Konkurrenz f dem Markte, verbunden mit einer ruinösen Preisleuderei, bis die Inlandspreise unter jene des portes gesunken waren. Das hinderte aber den at nicht, auch weiterhin hohe Taxen und Abgaben r Inlandkonsum erscheint mit zirka 1200 Millionen belastet) von der Erdölindustrie einzufordern. nn diese Taxen und Steuern auch meist der nsument getragen hat, so bildet dies doch ein sentliches Motiv, daß sich der Inlandkonsum nicht entfalten kann, wie dies im Interesse der Raffiien gelegen ist. Im Exporte machte sich wiederum russische Konkurrenz stark fühlbar.

Nachstehende Tabelle zeigt den Absatz von rumänischen Mineralölprodukten im Inlande in den Jahren 7, 1928 und 1929:

	1927	1928	1929	Differenz des Inlandsverbrauches des Jahres 1929 gegenüber 1928 in Tonnen	
	I n	T o n n e n		Plus	Minus
in . .	87.811	102.547	99.023	—	3.524
penpetroum . .	145.359	135.236	164.375	29.140	—
rin (Gas . . .	109.583	117.755	103.656	—	14.099
ra (Rückinde) .	721.235	784.834	796.971	104.037	—
. . .	36.906	36.838	36.881	44	—
ffin . .	3.167	3.535	3.676	741	—
sammen	1,104.191	1,084.795	1,200.583	133.411	17.623

Es würde aus dieser Zusammenstellung resultieren, daß der Inlandsverbrauch 1929 gegenüber dem des Jahres 1928 um zirka 11% gestiegen ist. Der bedauerliche Ausfall bei dem Absatze an Benzin, dem wertvollsten Produkte, welches ein sehr empfindliches Moment in der Rentabilitätskalkulation der Raffinerien darstellt, ist einer Erhöhung der Verbrauchstaxen zuzuschreiben. Diese hohen Taxen veranlassen weniger skrupulöse Händler, qualitativ schlechtere Mischprodukte in den Handel zu bringen und es wäre, um eine Diskreditierung der Produkte hintanzuhalten, im Interesse der Industrie gelegen, daß der Staat endlich einmal die Initiative zur Revision dieser unhaltbaren Taxen ergreifen würde. Der Inlandskonsum an rumänischen Mineralölprodukten beträgt zirka 23% und es bleiben für den Export noch zirka 77% übrig. Erfreulicherweise zeigt sich in den ersten zehn Monaten des Jahres 1929 eine Steigerung auch im Exporte um zirka 22%. Allerdings mußten von Seite der Industriellen, um zu diesem Resultate zu gelangen, Opfer gebracht werden, neue Verkaufsorganisationen wurden errichtet und getrachtet, die alten Verkaufsorganisationen aufrechtzuerhalten. Es wäre vielleicht möglich gewesen, dem Exporte noch eine größere Ausdehnung zu geben, aber hier wirkte hemmend einerseits, wie schon erwähnt, die russische Konkurrenz, anderseits die hohen Zölle, mit denen sich die Staaten zum Schutze der eigenen Erdölindustrie umgaben und welche einen Export unrentabel erscheinen lassen. Bedauerlicherweise ist auch der Export in die Türkei, welcher früher ein starkes Absatzgebiet für rumänische Mineralölprodukte gebildet hat, stark zurückgegangen. Unter der Annahme, daß sich die Exportzahlen für die Monate Januar bis Oktober 1929 auch in den fehlenden Monaten November—Dezember 1929 auf der gleichen Höhe erhalten, würde sich der Export an rumänischen Mineralölprodukten für das Jahre 1929 im Vergleiche mit jenen der Jahre 1927, 1928 wie folgt stellen:

	1927	1928	1929	Verhältnis des Exportes im Jahre 1929 gegenüber 1928 in Tonnen	
	I n	T o n n e n		Plus	Minus
Benzin . .	543.502	662.335	770.017	107.682	—
Petroleum .	610.634	688.694	786.472	97.778	—
Motorin (Gasöl) . . .	215.510	206.945	353.053	146.108	—
Öle . . .	64.097	59.736	68.582	8.816	—
Rückstände .	479.239	720.820	789.811	68.991	—
Paraffin . .	—	2.902	3.606	704	—
Zusammen	1,912.982	2,341.432	2,771.511	430.079	—

Die Steigerung des Benzinexportes und jener des Gasöles beweist, daß die rumänischen Produkte sich auch im Auslande einer entsprechenden Anerkennung erfreuen. (Siehe Tabelle auf Seite 4.)

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß sich der Export der Produkte fast nach allen Staaten, hauptsächlich aber nach Italien, Ägypten, England, Frankreich, Ungarn, Deutschland, Österreich, Griechenland bewegt hat. Der Export nach Jugoslawien und Spanien ist zurückgegangen.

Export von rumänischen Mineralölprodukten nach Staaten und Ländern (in Tonnen).

Bestimmungsland	Benzin	Petroleum	Gasöl	Öle	Paraffin	Rückstände	Gesamtsumme 9 Monate 1929	Zusammen 9 Monate 1928
Italien	56.843	66.340	56.423	5.948	100	212.881	398.465	282.845
Ägypten	26.370	159.938	9.249	6.706	—	43.187	246.450	183.080
England	78.647	6.660	4.832	9.990	1.519	48.862	237.610	201.652
Frankreich	68.899	19.670	61.620	1.312	100	49.634	201.135	117.410
Ungarn	62.271	56.330	10.012	3.966	—	27.157	159.775	131.916
Deutschland	110.502	34.219	9.332	3.519	—	24	158.875	141.318
Österreich	84.687	29.409	8.604	4.769	626	20.760	148.195	142.327
Griechenland	29.923	10.003	43.739	1.067	—	2.701	94.013	69.522
Jugoslawien	23.467	21.404	1.374	932	20	22.539	81.466	82.068
Tschechoslowakei	50.592	4.546	135	10	—	1.451	56.233	41.375
Bulgarien	6.423	18.007	13.086	4.959	30	6.107	47.602	45.165
Türkei	13.724	14.377	5.618	5.251	200	324	38.624	24.045
Spanien	—	—	14.544	—	—	20.382	34.926	59.001
Algerien	1.048	505	—	107	—	9.005	11.715	13.001
Belgien	—	20.188	—	—	—	—	20.188	23.221
Syrien	2.722	5.302	2.448	2	—	—	10.574	6.654
Verschiedene andere Länder, eigene Handelsmarine	—	—	—	—	—	—	152.172	101.189
Summe	621.769	380.448	269.942	46.085	2.595	581.531	2,102.370	1,665.333

Nachfolgende Tabelle zeigt die für rumänische Mineralölprodukte erzielten monatlichen Preise im Inlande und Export für das Jahr 1929 loko Raffinerie Ploesti, exklusive aller Taxen, verglichen mit jenen des Jahres 1928:

Inlandsverbrauch:

Monat	Leichtbenz. 1928	Leichtbenz. 1929	Schwerbenz. 1928	Schwerbenz. 1929	Petroleum 1928	Petroleum 1929	Gasöl 1928	Gasöl 1929	Rückstände 1928	Rückstände 1929
	Per Kilogramm in Lei									
Jan.	5,—	5,—	4,50	4,—	3,—	1,80	1,75	1,40	1,10	0,40
Febr.	5,—	5,—	4,—	4,—	3,—	1,80	1,85	1,50	1,15	0,45
März	5,—	4,50	4,—	4,—	3,—	1,80	1,85	1,60	1,15	0,50
April	5,50	4,50	4,—	4,—	3,—	2,15	1,85	1,30	1,15	0,45
Mai	6,50	5,—	4,20	4,—	3,—	2,—	2,—	1,30	1,20	0,45
Juni	6,50	5,—	4,20	4,—	3,—	2,—	2,15	1,30	1,20	0,55
Juli	5,50	5,—	4,20	4,—	3,—	2,10	2,15	1,50	1,20	0,55
August	7,75	5,—	6,30	4,50	3,—	2,—	2,15	1,50	1,10	0,55
Sept.	8,25	5,—	6,—	4,50	3,50	2,—	2,30	1,40	1,10	0,55
Okt.	8,—	5,—	5,80	4,50	3,25	2,—	2,25	1,30	1,20	0,55
Nov.	6,75	5,70	5,75	4,60	3,—	2,30	1,95	1,50	0,80	0,60
Dez.	6,50	6,—	5,50	4,60	3,—	3,—	1,90	1,70	0,80	0,70

Export:

Monat	Leichtbenz. 1928	Leichtbenz. 1929	Schwerbenz. 1928	Schwerbenz. 1929	Petroleum 1928	Petroleum 1929	Gasöl 1928	Gasöl 1929	Rückstände 1928	Rückstände 1929
	Per Kilogramm in Lei									
Jan.	4,60	6,21	3,58	4,72	2,46	2,03	1,70	1,36	0,81	0,44
Febr.	4,60	6,18	3,50	4,47	2,19	1,87	1,69	1,42	0,83	0,69
März	5,60	6,02	4,02	4,49	2,16	2,08	1,69	1,42	0,73	0,61
April	5,77	6,40	4,30	4,95	2,27	2,27	1,71	1,60	0,66	0,57
Mai	5,09	5,94	4,24	4,77	2,28	2,26	1,56	1,73	0,38	0,73
Juni	5,77	6,27	4,91	4,90	2,27	2,42	1,43	1,76	0,44	0,74
Juli	6,70	6,94	5,92	5,08	2,52	2,16	1,48	1,76	0,36	0,69
August	7,20	5,92	6,32	3,12	2,26	2,03	1,48	1,66	0,36	0,62
Sept.	6,70	6,—	5,52	5,20	2,26	2,14	1,36	1,49	0,24	0,55
Okt.	7,03	6,05	5,76	5,20	2,30	2,24	1,29	1,47	0,21	0,45
Nov.	7,07	6,26	5,36	5,24	1,99	2,55	1,18	1,52	0,25	0,47
Dez.	6,58	6,30	5,18	5,20	1,95	2,55	1,34	1,56	0,28	0,48

Die Inlandpreise erhöhen sich noch durch Hinzufügung nachfolgender Taxen und Steuern:

	Leichtbenzin	Schwerbenzin	Petroleum	Motorin	Rückstände
			Lei		
Verzehrungssteuer	4,50	2,—	1,—	2,—	—
Wegesteuer	1,50	0,50	—	0,30	—
Gemeindesteuer (Ploesti)	0,12	0,12	0,07	0,06	0,0
Umsatzsteuer	0,15	0,15	0,08	0,06	—

Vorhandene Vorräte an Petroleumprodukten

Vorräte in den Raffinerien Ende Oktober 1929.

	In den Raffinerien am 31. Oktober	In den Exportstationen am 30. September	Summe
	Tonnen		
Benzin	99.058	24.100	123.15
Petroleum	46.644	47.410	94.05
Gasöl	67.030	32.650	99.68
Öle	72.823	7.030	79.85
Rückstände	317.549	95.810	413.35
Rohöl	—	—	-
Summe	603.104	207.000	810.10

Diese Vorräte beweisen zur Genüge, welch groß Kapitalien investiert werden müssen, um dieselbe aufzustapeln.

Resumé.

Die schwere Krise, welche die Erdölindustri seit einiger Zeit durchzumachen hat, dauert auch während des Jahres 1929 an. Die Welt-Übe produktion an Erdöl sowie die russische Konkurrer warf alle Berechnungen über den Haufen und währen des ganzen Jahres hielten sich die niedrigen Expor preise, zu welchen man gezwungen war, die Ware abzugeben. Die Auflösung des Inlandskartells mit de 30. November 1928 hat die schwere Lage der Erdö industrie noch verschärft. Die Preise fielen auf e nie geahntes Niveau und es machte sich unter d

Symptomen, daß die rumänische Erdölindustrie unter diesen Umständen einem sicheren Untergange entgegengehe, das Bestreben geltend, eine Vereinbarung für den Verkauf im Inlande wieder herzustellen. Diese kam auch nach langen und mühevollen Verhandlungen, um deren zielbewußte Führung sich der Generaldirektor der Steaua Romana, Herr C. Osiceanu, große Verdienste erworben hat, am 1. Dezember 1929 zustande. Es hängt natürlich von der Handhabung dieses Kartells sehr wesentlich ab, ob sich die Situation auf dem Inlandsmarkte bessern wird, jedenfalls ist aber die Hoffnung dazu gegeben. Wir möchten diese Zeilen nicht schließen, ohne die Schwierigkeiten, mit denen die rumänische Erdölindustrie zu kämpfen hat, näher zu beleuchten und in einigen Punkten zu fixieren:

1. Die staatlichen Steuern und Abgaben, welche im Jahre 1929 noch eine wesentliche Steigerung erfahren haben.

2. Die hohen Transporttarife, welche sich auch im heurigen Jahre zu einer schweren Belastung der Erdölindustrie gestalteten. Die Exporttarife sind zum Beispiel 48- bis 62mal so hoch als vor dem Kriege.

3. Die hohen Kosten der Reparaturen, die sich an den Kesselwagen nötig erweisen und welche zu Lasten der Erdölgesellschaften fallen, obwohl sie eigentlich in den Bahnwerkstätten durchgeführt werden müßten.

4. Die hohen Exportzolltaxen, welche den Export nur unterbinden.

5. Die hohen Einfuhr- und Zolltaxen für Materialien, welche von der Erdölindustrie benötigt, aber nicht im Lande erzeugt werden. Selbst im neuen Zolltarif sind diese Taxen aufrechterhalten worden und die Erdölindustrie hat daraus keinen Vorteil ziehen können.

Zufolge all dieser Belastungen, unter welchen die rumänische Erdölindustrie leidet, sind auch die finanziellen Ergebnisse der meisten Gesellschaften nicht befriedenstellend. Von den 115 Erdölgesellschaften, welche mit 31. Dezember 1928 ihre Bilanzen abgeschlossen haben, sind nachfolgende Resultate ausgewiesen:

45 Erdölgesellschaften mit einem investierten Kapital von 8.101,000.000 Lei haben einen Reingewinn von 610,500.000 Lei ausgewiesen, was einem Erträgnisse von 7,54% entsprechen würde, 37 Erdölgesellschaften mit einem investierten Kapital von 1.141,000.000 Lei weisen einen Verlust von 230 Millionen Lei aus, was einem Prozentsatze von 2,15 des investierten Kapitals entspräche. 33 Erdölunternehmungen mit einem investierten Kapital von 182,000.000 weisen weder Verlust noch Gewinn aus. Resumierend geht daraus hervor, daß bei 115 Erdölgesellschaften des Landes, entsprechend einem investierten Kapital von 11.424,000.000 Lei, ein Reingewinn in der Höhe von insgesamt 381,000.000 Lei resultierte, was einer Rentabilität, von nur 3,33% entsprechen würde.

Die Erdölproduktion der rumänischen Gesellschaftes im Jahre 1929.

(mw.)

	Produktion in Tonnen	Abgebohrte Meter
Steaua Română	895.210	59.446
Astra Română	852.372	55.569
Gruppe Unirea (Phoenix Oil & Tr. Co.)	483.014	31.433
Creditul Minier	437.850	—
Româno Americană	426.642	39.878
Sirius	406.450	18.168
Concordia	267.971	12.843
I. R. D. P.	196.325	8.800
Colombia	171.490	11.520
Gruppe „Petrolul-Românesc“	146.084	4.112
Foraky Românească	93.801	11.474
Sondrum (Hamilton's Oil Cie.)	69.560	1.543
Româno-Belgiană de Petrol	57.470	3.776
Prahova	51.930	3.810
Petrolmina	51.582	4.797
Craiova	45 533	3.287
Starnaphta	44.895	4.763
Româno-Africană	38.777	6.196
Subsolul Român	38.369	1.295
Sondajul	33.385	2.824
Petrol-Block	32.800	—
Foraj-Lemoine	25.670	3.873
Terenuirle Petrolifere	20.642	—
România Petroliferă	19.423	—
Danube Oil Trad. Co., Ltd.	18.616	—
Inter Omnium Petrolifera	11.650	1.732
Petrolul	11.378	697
Mirafor	8.365	4.352
Comp. Tr. Pet. Gallia	6.750	1.492
Gallianaphta	2.752	146
Sospiro	9.370	2.883
Duplex	7.165	799
Telega-Moreni (Co. de Petr. de Moreni)	6.367	—
Cometa	6.057	—
Soc. Regala de Petrol	5.600	—
Minerva	4.163	—
Uniunea Franco-Română de Petrol	4.000	—
Apollo	3.723	—
Petroles de Bustenari	3.400	—
Măceș	2.493	98
Prospero	2.701	—
Romolea	2.405	—
Pétrole Regina	2.370	808
Soirele Lemoine	2.308	—
Vulturul Român	1.313	—
Renastera Română	1.159	1.238
S. J. M. C. O.	1.017	—
Societé de Petrol Română	927	—
Italo-Română	870	—

Die Erdölproduktion Rumäniens im Jahre 1929 beträgt demnach zirka 4,800.000 t, welche zu 98% den einzelnen Gesellschaften zufällt — zirka 2% sind von Einzelunternehmern produziert worden. Die Produktion des Jahres 1928 betrug 4,268.541 t.

Finanzielle Chronik.

Société Française des Pétroles de Malopolska, Paris.

Der Bericht dieser Gesellschaft weist auf die Zusammenfassung des durch den Kauf der verschiedenen Erdölgesellschaften erworbenen Besitzes zu einem Gesamtunternehmen hin, wodurch die Malopolska aus einer Holdinggesellschaft zur Produktionsgesellschaft des Crédit Général des Pétroles geworden ist. Diese Zusammenfassung kommt in der Schaffung einer einheitlichen Leitung in Lemberg zum Ausdruck, von der die Bohrfelder, Fabriken, Rohrleitungen, Pumpstationen, Füllanlagen, Raffinerien, der Vertrieb, die Werkstätten, Elektrizitätswerke und Nebenbetriebe unmittelbar abhängig sind. Die Anlagen umfaßten Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres 660 Bohrlöcher in Betrieb und 54 in Vorbereitung. Die Erzeugung belief sich auf 328.320 t Öl (einschließlich des auf seinen Ölwert umgerechneten Erdgases) und 15.238 t Gasolin. Neu gebohrt wurden rund 33.000 m. Die fünf Raffinerien der Gesellschaft verarbeiteten 250.718 t Rohöl zu 242.700 Tonnen Fertigerzeugnissen. Die Vorräte stiegen von 90.000 t auf 105.000 t im Gestehungswert von 76,20 Mill. Franken. Der Absatz betrug 222.862 t im Wert von 294,27 Mill. Franken. Davon gingen 56% nach Polen.

Die starken Veränderungen in der Bilanz erhellen aus folgender Zusammenstellung (in Mill. Franken):

	30. Juni 1929	30. Juni 1928
Vermögen:		
Kosten der Kapitalerhöhung	13,37	1,53
Kasse und Banken	11,48	7,90
Betriebe	387,82	15,69
Vorschüsse an Betriebe	144,85	110,62
Forderungen auf Rückerstattung von Steuern	6,03	4,03
Verbindlichkeiten:		
Aktienkapital	250,00	80,00
Rücklagen	127,43	21,24
Abschreibungskonten	7,95	7,95
Gläubiger	145,73	5,17
Gewinn	29,74	23,72
Vortrag	2,70	1,69
Ertragsrechnung:		
Unkosten	5,49	3,35
Vortrag	2,70	1,69
Rückstellung	—	1,80
Reingewinn	29,74	23,72

Von den verfügbaren 32,43 Mill. Franken werden 13,37 Mill. zur Tilgung der Kapitalerhöhungskosten, 5,05 zum neuen Vortrag und der Rest zur Erhöhung der Rücklagen verwandt, die auf 150 Mill. anwachsen. Eine Dividende kommt noch nicht zur Ausschüttung. Über die Aussichten wird mitgeteilt, daß in den sechs Monaten des laufenden Geschäftsjahres der Absatz sich um rund 19 Mill. Franken gegen die gleiche Vorjahrszeit gehoben habe, das heißt auf das Jahr umgerechnet um etwa 13%.

Dem Geschäftsberichte über das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr 1928/29 ist folgendes zu entnehmen:

In den diesjährigen Bilanzziffern prägen sich bereits die Konzentrationsoperationen aus, welche wir im verflossenen Jahre in unseren Konzernunternehmungen durchgeführt haben, und über welche bereits detailliert berichtet werden konnte.

Ziffernmäßig drücken sich diese Operationen in der Hauptsache aus, in der Vermehrung des gesellschaftlichen Kapitals von 80 Millionen Franks auf 250 Mill., durchgeführt mit Ende des Jahres 1928. Als Folge erscheinen in der Bilanz zwei neue Posten:

Auf der Aktivseite: Einerseits Kosten der Kapitalserhöhung, welche sich auf 13,373.050 Franks belaufen, anderseits auf der Passivseite die Post Emissionsprämie im Betrage von 85,000.000 Franks. Gleichzeitig haben wir auch die beiden Aktivposten „Exploitationen" und „Vorschüsse" für Exploitationen ausgiebig bedacht. Aus der Gegenüberstellung des Gewinn- und Verlustkontos resultiert ein Saldoüberschuß von 32,435.020,75 Franks. Wir empfehlen Ihnen, diese gesamte Summe für Amortisationszwecke zu verwenden, und zwar: a) für die Amortisation des Postens „Kosten der Kapitalerhöhung", welche Franks 13,373.050,15 erfordern würde. Von dem Restbetrage von 19,061.970,60 bitten wir 5,053.541,56 Franks auf neue Rechnung vorzuschreiben. Es verbleiben 14,008.429,04 Franks und wird vorgeschlagen, diesen Betrag der gesetzlichen Reserve zuzuweisen, ebenso wie den Posten von 7,948.633,95 Franks aus der Amortisation vo nTerrains 615.067,46 Franks und aus dem Posten Compt-'ordre, welche nunmehr in der vereinfachten Betriebsbuchhaltung als Folge der Konzentration nun als wirkliche Reserven erscheinen.

Die gesetzliche Reserve ersscheint insgesamt mit 22,572.130,45 Franks dotiert und erhöht sich auf 25,000.000 Franks.

An der allgemeinen Reorganisation des Landes hat auch die Petroleumindustrie angestrengten und lebhaften Anteil genommen. Durch unsere Konzentrationen, die wir vorgenommen haben, waren wir an diesen Bestrebungen lebhaft interessiert. Ein unter der Ägide der Regierung gebildetes Inlandskartell und eine mit 15 Mill. Zloty gegründete Gesellschaft zur Untersuchung und zur Vornahme von Versuchsbohrungen dient gewiß zur Aufbesserung der Lebensbedingungen der Petroleumindustrie.

Wir für unseren Teil arbeiten mit voller Kraft an der Ausgestaltung unserer Konzernunternehmungen, zu welcher noch die Gesellschaften Fanto Naphtha und Galizische Karpathen hinzugekommen sind.

Die Administration und Buchhaltung wurden vereinfacht und vereinheitlicht, so daß wir Ihnen heute aus unseren galizischen Beteiligungen ein organisiertes Ganzes vorstellen können, welches seinen Hauptsitz in Lemberg hat und einschließt: Die Gruben und Entbenzinierungsanstalten, die Pipelines und Pumpenstationen, die Vorrats- und Aufstapelungsreservoire, die Raffinerien, die kommerzielle und Verkaufsorganisationen, die Werkstätten und elektrischen Installationen sowie die Hilfsbetriebe.

Grubenbetriebe und Entbenzinierungsanstalten.

Unsere Grubenbetriebe gliedern sich in fünf Sektoren.

1. Der Sektor von Krosno. Die Produktion dieses Sektors, in welchem sich unsere hauptsächlichsten Gruben, wie jene von Potok, Kryg-Kobilanka, Kroscienko, Weglowka befinden, betrug im Berichtsjahre 1928/29 27.206 t Erdöl und 23.072,84 cbm Gas (entsprechend 7001 t Erdöl). Abgebohrt = 6389,75 m.

2. Sektor Wankowa. Produktion 1928/29 10.729 t Öl, 593.136 cbm Gas = 178 t Öl. Abgebohrt = 2399,20 m.

3. Sektor Boryslaw, mit den Feldern Boryslaw, Tustanowice und Mraznica. Produktion 1928/29 213.358 t Erdöl 88,138.539 cbm Gas äqu. = 26.580 t Öl. Abgebohrt = 12.583,80 m.

4. Sektor Rypne. Produktion 1928/29 = 5.209 t Erdöl, 5,968.035 cbm Gas äqu. = 1800 t Öl. Abgebohrt = 6623,4 m.

5. Sektor Bytków. Produktion 18.315 t Öl, 6.004,26 cbm Gas = 7852 t Öl. Abgebohrt = 4999,85 Meter.

Entbenzinierungsanstalten.

Im Sektor Boryslaw befinden sich vier Entbenzinierungsanstalten, und zwar in Gracya, Potok, Tustanowice und Pilsudski, welche insgesamt 12.757 t Gasolin produzierten. Eine neue Anlage wurde im Sektor Rypne errichtet und im September in Betrieb gesetzt. Deren Produktion wird erst im nächsten Berichtsjahre zum Ausdruck kommen.

Die Entbenzinierungsstation im Sektor Bytków erzeugte 2480 t Gasolin.

Auf unseren Gruben haben wir auch weiterhin alle neueren technischen Fortschritte zur Anwendung gebracht, wie z. B. Elektrifikation der Betriebe, Standardisation der Bohrapparate und Bohrrohre, Verbesserung der Bohrmethoden in bezug auf Schnelligkeit. Auf diese Weise ist es uns gelungen, ein besseres Rendement und einen niedrigeren Meterpreis zu erzielen.

Pipelines, Pumpenstationen und Lagerungskapazität.

Alle diese Installationen sind zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt. Die Pumpenstation besitzt in ihrer jetzigen Zusammensetzung 12 Pumpen — und 5 Expeditionsstationen.

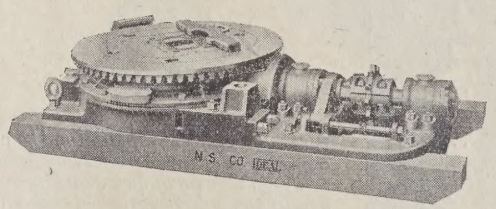
Die Pipelines umfassen eine Länge von 300 km, die Lagerreservoire besitzen eine Kapazität von 450.000 t.

Im Berichtsjahre wurden von uns befördert 335.400 t und weiterexpediert 343.990 t. Um Ihnen ein Bild von der Bedeutung unseres Pipeline- und Pumpenbetriebes zu geben, können wir anführen, daß 72% der Gesamtproduktion des Boryslaw-Feldes und 85% der Produktion der anderen Erdölfelder Polens durch uns verpipt und expediert werden.

DIE IDEALE MASCHINE FÜR TIEFBOHRUNGEN

"IDEAL" ROTARY

DREHTISCHPLATTE AUF KUGELLAGERN
ANTRIEBSWELLE AUF ROLLENLAGERN
25½ ZOLL DURCHGANG FÜR DIE BOHRMEISSEL
ZAHNRADÜBERSETZUNG AUS SPEZIAL CHROME-VANADIUM-STAHL



GENAUE BESCHREIBUNG AUF VERLANGEN

Nr. 12 — 25½ Zoll

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION
RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND
BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

Raffinerien.

Nach durchgeführter Konzentration ist unser Konzern in den Besitz von acht Raffinerien getreten, und zwar Dziedzice, Trzebinia, Glinik, Jedlicze, Ustrzyki, Dros, Naphtha und Peczenizyn. Von diesen Raffinerien ist jene von Dziedzice bereits längere Zeit außer Betrieb. Wir haben die Absicht, diese Raffinerie auch weiterhin geschlossen zu halten, um sie später eventuell zur Adaptierung von Hilfsbetrieben zu verwenden.

Auch Peczenizyn war geschlossen. Momentan erzeugen wir dortselbst Holzfässer ohne Dauben nach einem speziellen Patente.

Die Raffinerie in Ustrzyki haben wir zurzeit geschlossen, wir behalten uns aber vor, diese ausgezeichnet eingerichtete Raffinerie zur gegebenen Zeit wieder in Betrieb zu setzen. Die anderen fünf Konzernraffinerien, Trzebinia, Glinik, Jedlicze, Dros und Naphtha arbeiten voll und mit gutem Rendement.

Auch unsere Raffinerien haben wir mit alle neuesten Verbesserungen ausgestattet, Einführung de Gasfeuerung bei Dros und Naphtha, Vergrößerun und Modernisierung der Paraffinanlagen in Trzebini und Glinik. Wir haben die Verarbeitung in unsere Raffinerien derart arangiert, daß jeder Raffineri immer die gleiche Qualität Rohöl zugewendet wir wodurch auch viel gleichmäßigere Produkte erzie werden.

In unserer Raffinerie in Glinik haben wir m dem Baue einer Krackinstallation, System „Wolf" b gonnen, welche voraussichtlich in den ersten M naten des Jahres 1930 dem Betriebe übergeben werde dürfte. Im Geschäftsjahre 1928/29 haben unsere Raff nerien 250.718 t Erdöl verarbeitet und hieraus 242.7 Tonnen Fertigprodukte erzeugt.

Kommerzielle Organisation.

Die Zentralisation unserer Unternehmungen h sehr viel dazu beigetragen, daß das Kartell für de Verkauf im Inlande von polnischen Mineralölpr dukten gebildet werden konnte. Unsere Quote beträ zirka 45% des gesamten kartellierten Quantums. Den entsprechend mußten wir auch unsere Verkauf organisationen im Inlande ausbauen und wir ve fügen derzeit über 1600 Zysternenwagen, einen große Park von Automobilen und anderen Beförderung mitteln.

Im Berichtsjahre 1928/29 beliefen sich die G samteinnahmen für verkaufte Produkte 11,585.5 Dollar, entsprechend 294,271.700 Franks, für 222.8 Fertigprodukte.

Werkstätten und elektrische Zentrale

Im gegenwärtigen Momente der Konzentratio haben wir eine große Anzahl von kleineren Atelie aufgelöst und dieselben zu einer großen Werkstät in Boryslaw vereinigt, welche nicht nur die no wendigen Reparaturen und Neuanfertigungen v Bohrmaterialien für die einzelnen Sektoren durc führt, sondern auch private Aufträge, wie jene d polnischen Regierung, zur Ausführung übernimm Dieser Werkstätte ist auch die Zysternenreparatur a gegliedert.

Die Brikettfabrik in Polanka Karol arbeitet f den Privatkonsum. Die elektrische Zentrale in Bor slaw wurde durch eine moderne Kesselbatterie, welc für die Heizung mit Gas, pulverisierter Kohle od Rohöl ausgestattet ist, vergrößert. Die elektrisc Zentrale in Mecinka besitzt momentan drei Aggrega zu je 800 KW. Ein viertes Aggregat von derselb

Über **25.000** Mineralöltanks und **4,000.000** Tonnen Schiffraum sind durch

Foamite Firefoam

das weltbekannte und überall verwendete Feuerlöschsystem gegen Brandschaden gesichert.

FOAMITE FIREFOAM LTD., 55/57, Gr. Marlborough Street, LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Größe ist in Montage. Diese zwei elektrischen Zentralen in Boryslaw und Mecinka können monatlich 2,300.000 KW liefern.

Personal.

Durch die Konzentration wurde der Personalstand wesentlich vermindert, und zwar von 9116 Personen auf 7935, das ist um zirka 13%. Wir besitzen 32 verschiedene Bureaus für die Zentralverwaltungen, unserem Personal stehen 360 Beamten- und Arbeiterwohnhäuser zur Verfügung.

Gesamtproduktion und Stocks.

Die gegebenen Daten resumierend besitzt unser Konzern: 660 produktive Schächte und 54 Schächte in Bohrung. Die Gesamtproduktion an Erdöl betrug (die Gasproduktion erscheint inbegriffen) 328.320 t, die Gasolinproduktion 15.238 t, die Anzahl der abgebohrten Bohrmeter 33.000.

Die Raffinerien haben verarbeitet: 250.718 t Erdöl und hieraus erzeugt an Fertigprodukten 242.700 t. Die Stocks an Waren, Halbprodukten beziffern sich auf zirka 90.000 bis 105.000 t, repräsentierend einen Wert im Mittel von Dollar 3,000.000 = 76,200.000 Franks.

Arbeitsprogramm.

Im Vereine mit der Gesellschaft „Pionier", an der wir mit zirka 40% beteiligt sind, sind wir bemüht, neue Ölterrains aufzufinden, in welchen Öl vermutet wird, und verfolgen auch weiterhin alle technischen Fortschritte, um sie auf unseren Gruben und Raffinerien zur Anwendung zu bringen.

Unsere Bemühungen um Ausgestaltung des Inlandsverkaufes setzen wir fort und können mitteilen, daß derselbe gegenwärtig zirka 56% unserer Gesamterzeugung absorbiert.

Unsere Exportorganisation erscheint gegenwärtig über alle Staaten der früheren österreichischen Monarchie ausgebreitet, so über die Tschechoslowakei, Ungarn, Österreich, des weiteren über die Nordstaaten, über Danzig; und für unsere Paraffinerzeugung haben wir spezielle Organisationen in Belgien und Frankreich errichtet. Dank der Energie unserer Direktoren und der anstrengenden Tätigkeit unseres Personals, denen wir unsere Anerkennung nicht versagen können, erscheint die von uns begonnene Konzentration im laufenden Geschäftsjahre in ihrem größten Teile durchgeführt. Wir setzen aber auch im laufenden Jahre 1929/30 unsere Bemühungen um die Verbesserung unserer Betriebe fort und glauben, daß wir Ihnen im ersten Viertel des Jahres 1930 ein abschließendes Bild darüber werden geben können.

Die Beschlüsse der Generalversammlung lauten: Die Generalversammlung genehmigte nach Prüfung des Verwaltungsratsberichtes und jenes der Rechnungsrevisoren, die Verteilung des Reingewinnes in

dem vom Verwaltungsrate vorgeschlagenen Sinne und erteilte demselben für alle durchgeführten Gestionen das Absolutorium. Herr Pierre Boncenne, dessen Mandat als Administrator abgelaufen erschien, wurde in dieser Funktion für die Dauer von sechs Jahren wieder bestätigt und zu Zensoren bzw. Rechnungsrevisoren ernannt die Herren: Henri Sobry, behördlich autorisierter Buchhaltungsexperte, Paris, rue des Marais No. 46, und zu dessen Stellvertreter Herrn Robert Crespin, Paris, 38. avenue Charles-Floquet. An Bezügen wurden zugesprochen 4000 Franks für den Zensor, und 1000 Franks für dessen Stellvertreter.

Die Generalversammlung nimmt den Bericht des Verwaltungsrates über das abgelaufene Geschäftsjahr 1928/29 genehmigend zur Kenntnis und erneuert gemäß dem Gesetzartikel Nr. 40 vom 14. Juli 1867 die Befugnisse der Administratoren auch für das neue Geschäftsjahr 1929/30.

Landes-Naphtha-Verein, Lemberg.

Unser (law.)-Korrespondent teilt uns aus Lwów (Lemberg) mit: In den letzten Tagen fanden in Lemberg Sitzungen des Ausschusses des Landes-Naphtha-Vereines unter Vorsitz seines Präsidenten Wladyslaw Dlugosz statt. Nach Legung des Rechenschaftsberichtes für die letzte Geschäftsperiode durch Direktor Czeslaw Zaluski, ergriff Redakteur Ingenieur Stefan Sulimirski im Namen des Redaktionskomitees der durch obige Gesellschaft herausgegebenen Zeitschrift „Przemysl Naftowy" das Wort, um das Programm für das kommende Geschäftsjahr zu entwickeln. Unter anderem ist eine Erweiterung des Organes obiger Gesellschaft unter Hinzuziehung weiterer Organisationen in die Interessensphäre obigen Verbandes geplant. Ing. Stefan Sulimirski referierte weiters über den Beschluß anläßlich der III. Zusammenkunft der polnischen Naphthainteressenten, betreffend die Organisierung der Lehr-Sektion beim Landes-Naphtha-Verein, sowie betreffend der statistischen Arbeiten. Er schlägt die Wahl eines Komitees vor, welches sich mit diesen Zielen zu befassen haben wird. Es werden die Herren Dr. Bartosiewicz, Dr. Tabisz, Dr. Tolwinski, Dr. Schätzel, Ing. Sulimirski und Direktor Zaluski in dieses Komitee gewählt. Eine breite Diskussion nahm die Frage der Vertretung der Erdölindustrie in der Handelskammer ein, sowie die Reorganisation des Vereines selbst. Dann wurde über den Zollschutz der Erdölprodukte, in Anbetracht der drohenden Einfuhr russischer Erdölprodukte, beraten und beschlossen, bei den maßgebenden Behörden zu intervenieren. In vertraulicher Sitzung wurden Personalangelegenheiten beraten. Auf die Stelle des Direktors des Vereines wurde Dr. Stanislaw Schätzel gewesener Direktor der „Polmin", berufen. Der bisherige Vertreter des Direktors des Vereines Ing. Stefan Sulimirski scheidet aus und tritt als techn. Sekretär in die Firma „Gazolina" A. G. ein. An seine Stelle wurde Herr Dr. Tadeusz Mikucki, vom Konzern „Malopolska" in Boryslaw engagiert.

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.

in Simmering, vorm. H. D. Schmid

Telephon: 99-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen + Großbehälter
Dampfkraftanlagen + Apparatebau

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 7:

Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern.
Von Dr.-Ing. Erwin Schneider, Karlsruhe.

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Der Bosch-Öler.

Vergleichsversuche mit Schmierölen.
Von Dipl.-Ing. A. Lion, Berlin.

Alterungsvorgänge bei Mineralölen.
Von Prof. Fr. Frank, Berlin.

Barrels.
Von Ing. Möller-Fernau, Altona.

Düsen-Kalibrier-Maschinen und Durchflußmesser.

Ein Beitrag zur Frage des Schutzes von Tanks, Großtanks und Flüssigkeitsbehältern durch inerte Gase.
Von Dipl.-Ing. Fritz Pachtner, Düsseldorf.

Fragekasten.

Situationsbericht.

Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern.

(Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe.)
Von Dr.-Ing. Erwin Schneider, Karlsruhe.

Zusammenstellung der benutzten Bezeichnungen.

	Bezeichnung in vorliegender Arbeit	Bezeichnung nach Sommerfeld	Bezeichnung nach Duffing	Dimension
Gesamtbelastung	P	—	P	kg
Längenbelastung	$\frac{P}{b}$	P	$\frac{P}{b}$	$kgcm^{-1}$
Flächenbelastung	p	p	p	$kgcm^{-2}$
Gesamtreibungskraft	S	$\frac{M}{r}$	R	kg
Reibungskraft pro Flächeneinheit	s	q	q	$kgcm^{-2}$
Umfangsgeschwindigkeit	V	U	U	$msec^{-1}$
Winkelgeschwindigkeit	ω	ω	ω	sec^{-1}
Drehzahl	n	n	n	U/min
Pro Sekunde und Längeneinheit geförderte Ölmenge	q	Q	Q	m^2sec^{-1}
Zähigkeit	η	μ	μ	$kgm^{-2}sec$
Umfangswinkel, von der weitesten Stelle aus gemessen	φ	φ	φ	o
Hilfswinkel	ξ	—	η	o
Absolutes Lagerspiel	$R-r=\Delta$	δ	Δ	cm
Relatives Lagerspiel	$\frac{R-r}{r}=\psi$	$\frac{\delta}{r}$	$\frac{\Delta}{r}$	—
Absolute Exzentrizität	a	e	$\varkappa . \Delta$	cm
Relative Exzentrizität	$\frac{a}{R-r}=X$	$\frac{1}{\alpha}$	$\varkappa$	—
Veränderliche Dicke des Ölfilms	h	h	h	cm
Reibungszahl	μ	f	f	—
„ nach der Theorie	μ_{theor}			

A. Einleitung.

Die sogenannte hydrodynamische Theorie der Lagerreibung kann als bekannt vorausgesetzt werden[1]). Außer dieser Theorie gibt es eine Reihe von Untersuchungen, die auf experimentellem Weg eine Klärung der einschlägigen Fragen erstreben. In erster Linie wurde hierbei die Größe der Reibungszahl ermittelt, so von Tower (13), Stribeck (10) und Biel[2]) (14). Ferner machten Lasche (11) und Gümbel Messungen über die Verteilung des Öldruckes über dem Lagerumfang. Auch die Verlagerung des Zapfens wurde von Vieweg (15, 16) und Gümbel gemessen. Obwohl diese Versuche durchweg in einer gewissen Übereinstimmung mit der Theorie stehen, fehlt bisher der einwandfreie zahlenmäßige Vergleich zwischen Theorie und Experiment, da bei den meisten Versuchen wesentliche Voraussetzungen der Theorie nicht erfüllt waren oder in anderen Fällen ein zu kleiner oder praktisch unwichtiger Bereich berücksichtigt wurde.

Das Hauptziel der theoretischen Berechnung besteht darin, die Größe der auftretenden Reibungszahl zu berechnen. Bei dem Rechnungsgang wird unter anderm vorausgesetzt, daß der Radius des Zapfens meßbar kleiner ist als der der Lagerschale. Bei den schon erwähnten Versuchen von Tower, Stribeck und Biel, die auf eine unmittelbare Messung der Reibungszahl hinausliefen, war diese Voraussetzung nicht erfüllt. Die Versuchslager erhielten durch Einschaben und allmähliches Einlaufen ihre endgültige Form und konnten somit kein definiertes Spiel aufweisen. Außerdem waren in allen Fällen die Laufflächen der Lagerschalen von Nuten durchkreuzt, während die Theorie eine glatte Oberfläche sowohl des Zapfens als auch der Lagerschale voraussetzt. Des weiteren war auch die Messung der Temperatur im Ölfilm nicht von ausreichender Genauigkeit.

Eine genaue Temperaturmessung ist aber für einen Vergleich mit der Theorie unerläßlich, da die Zähigkeit der Schmieröle sich mit der Temperatur sehr stark ändert. Die Versuche, insbesondere die von Stribeck, können daher zwar als eine qualitative Bestätigung der Theorie gelten, können aber zu einem zahlenmäßigen Vergleich mit der Theorie nicht herangezogen werden.

Hier galt es, eine Lücke auszufüllen und deshalb wurde die vorliegende Arbeit in Angriff genommen. Damit die Versuche einigermaßen Anspruch auf Genauigkeit erheben können, wurde großer Wert darauf gelegt, ein gleichmäßiges Lagerspiel exakt herzustellen und es genau zu messen. Außerdem wurden im tragenden Teil der Lagerschale keine Nuten angeordnet, um keine Unterbrechungen des Ölfilms zu erhalten. Auch die Temperatur des Ölfilms wurde sorgfältiger bestimmt als bei früheren Versuchen. Um die Ergebnisse auf eine breite Grundlage zu stellen, wurde von vornherein vorgesehen, Versuche mit zwei verschiedenen Lagerspielen und mit mehreren Ölen ganz verschiedener Zähigkeit und Zusammensetzung auszuführen. Das Ziel der Arbeit war, die durch Versuche erhaltenen Reibungszahlen mit den theoretisch errechneten Werten zu vergleichen und weiterhin festzustellen, bis zu welchen Grenzen die Theorie anwendbar ist, das heißt, von wo ab die sogenannte halbflüssige Reibung eintritt.

Während der Durchführung der vorliegenden Arbeit erschienen Veröffentlichungen von Wolff (17), Karplus (21) und Kyropoulos (22, 23), in denen die Theorie der Flüssigkeitsreibung in Lagern stark angegriffen wurde. Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit gewinnt dadurch erhöhte Bedeutung.

Die Arbeit bekam durch folgenden Umstand eine nicht vorhergesehene Erweiterung: Da der Versuchszapfen auf beiden Seiten durch je ein Rollenlager abgestützt war, ist in den gemessenen Werten zunächst die Reibung der Rollenlager mitenthalten. Um die Reibungsmomente der Stützlager von der gemessenen Gesamtreibung abziehen zu können, mußten diese Reibungsmomente zunächst durch Vorversuche festgestellt werden. Dabei zeigte es sich, daß die Rollenlager keineswegs, wie fast allgemein angenommen wird, im wesentlichen nur rollende Reibung aufweisen, sondern daß ihre Reibungsmomente in hohem Maße von der Zähigkeit des Schmiermittels abhängen. Infolgedessen mußten zur Ermittlung der Reibungsmomente der Rollenlager sehr ausführliche Versuche angestellt werden, die nicht nur eine Eichung darstellen, sondern zu einem nicht unbedeutenden Teil dieser Arbeit geworden sind.

B. Hauptversuche über die Reibung in Gleitlagern.

I. Theoretische Betrachtungen.

Ehe auf die Beschreibung der Versuchsanlage und der Versuche selbst eingegangen wird, soll dargelegt werden, welche theoretischen Grundlagen zum Vergleich mit den Versuchen herangezogen wurden und warum dies geschah.

Zunächst sei auf die vereinfachenden Annahmen der Theorie hingewiesen und betrachtet, inwieweit diese Vereinfachungen zu Abweichungen von den errechneten Werten führen können.

Eine wichtige Annahme der Theorie ist, daß die Flüssigkeit an beiden Wandungen hafte, ferner daß die Flüssigkeit, also im allgemeinen das Öl, homogen sei. Diese Voraussetzungen werden heute von seiten der Molekularphysik stark angegriffen. Es wird dargetan, daß die Haftfähigkeit an der Wand bei verschiedenen Kombinationen von Flüssigkeiten und Metallen verschieden sein kann, und daß auch in den Randschichten der Flüssigkeit keine Homogenität mehr herrsche. Diese Ansichten findet man in allerneuester Zeit durch Kyropoulos (22, 23), Karplus (21) und Trillat (24) vertreten. Auf

---

[1]) Vgl. Reynolds (1), Sommerfeld (2), Gümbel-Everling (5), Duffing (7).

[2]) Als die vorliegende Arbeit begonnen wurde, gab Duffing (8) im Rahmen einer Veröffentlichung einige Reibungsversuche bekannt, ohne nähere Angaben über die angewandten Drehzahlen, Belastungen und das Lagerspiel zu machen.

Grund ihrer Beobachtungen glauben diese Autoren sagen zu können, daß die erwähnten Randwirkungen verhältnismäßig so weit in den Film hineinreichen, daß nach ihrer Ansicht die hydrodynamische Theorie nicht mehr aufrechtzuerhalten ist. Wenn dies wirklich in dem Maße der Fall wäre, müßten die Versuche zu vollkommen anderen Ergebnissen wie die Theorie führen.

Weiter nimmt die Theorie an, daß die Oberflächen von Zapfen und Lager absolut glatt sind. Wenn es auch möglich ist, bei sorgfältiger Herstellung die Unebenheiten auf ein sehr geringes Maß (3 μ) herabzudrücken, so werden sie doch relativ um so größer, je geringer das Lagerspiel an der engsten Stelle wird. Der Einfluß im Gebiete der eigentlichen hydrodynamischen Reibung wird nicht sehr groß sein, da nach der molekular-physikalischen Anschauung sich der „Grenzfilm" schichtenmäßig zusammensetzt (vgl. Trillat [24] und Karplus [21]) und eben dadurch ein wirbelförmiges Ablösen des Schmierfilms weniger zu erwarten ist, als wenn die Grenzschichtung nicht da wäre. Die Folge für die Theorie wäre vielleicht, daß die mittlere Filmdicke nicht genau den gleichen zahlenmäßigen Wert hat, den das meßbare Spiel erwarten läßt (vgl. Duffing [8], Seite 427 und folgende).

Ferner wird bei der Berechnung der hydrodynamischen Reibung die Vereinfachung gemacht, die Zähigkeit des Schmiermittels innerhalb des ganzen Schmierfilms als konstant anzusehen. Die Zähigkeit hängt aber in hohem Maße von der Temperatur ab. In welchem Maße sie außerdem vom Druck abhängt, hat Kießkalt (18) gezeigt. Da die Temperatur im Film keineswegs gleichmäßig ist, muß man mit einer mittleren Temperatur also auch mit einer mittleren Zähigkeit rechnen. Diese Tatsache stellt einen Mangel dar, der zum Teil durch genaue Messung des Temperaturverlaufes im Ölfilm und durch eine verhältnismäßig gute Mittelwertbildung der gemessenen Temperaturwerte ausgeglichen werden kann. Auch der Druck ist längs des Umfanges der Lagerschale verschiedener, doch hat Duffing (8) nachgewiesen, daß die dadurch teilweise eintretende Erhöhung der Zähigkeit keinen großen Einfluß auf die Reibungszahl haben kann.

Schließlich nimmt die Theorie insofern eine sehr weitgehende Vereinfachung vor, als sie mit einer unendlichen Breite des Lagers rechnet, demnach voraussetzt, daß kein seitlicher Druckabfall und damit auch kein seitliches Fließen des Schmiermittels eintritt.

Im normalen Lager endlicher Breite tritt aber ein Verlust durch Seitenfluß auf. Von verschiedener Seite, vor allem von Duffing[3]) ist versucht worden, auch diesen Seitenfluß rechnerisch zu erfassen. Da man jedoch gewisse Annahmen über den Druckabfall machen muß, ferner die schon oben erwähnten Unsicherheiten fortbestehen, können diese Rechnungen wohl keinen allzu großen Anspruch auf numerische Richtigkeit erheben. Sie zeigen immerhin, in welcher Richtung Abweichungen der experimentell ermittelten Werte von den berechneten zu erwarten sind. Nach diesen Untersuchungen über die Einwirkung des Seitenflusses war von vornherein anzunehmen, daß die wirklichen Reibungszahlen über den errechneten liegen würden.

Nunmehr sei auf die hydrodynamische Theorie als solche eingegangen. Vorausgeschickt sei, daß in der vorliegenden Arbeit für die einzelnen vorkommenden Größen im wesentlichen die Bezeichnungen gewählt wurden, die Gümbel-Everling (5) in ihrem Buche benutzen. Sämtliche auftretenden Bezeichnungen sind zu Beginn der Arbeit zusammengestellt. Da Sommerfeld und Duffing zum Teil andere Bezeichnungen gebrauchen, sind in der zweiten und dritten Spalte dieser Übersichtstabelle auch deren Bezeichnung aufgeführt.

Osborne-Reynolds (1) schuf die klassische hydrodynamische Theorie der Gleitlagerreibung, die dann einerseits von Sommerfeld (2), anderseits von Gümbel-Everling (5) und Duffing (7) weiter ausgebaut wurde. Während jedoch Sommerfeld bei seiner Schlußintegration eine Randbedingung wählt, die nicht ganz gerechtfertigt zu sein scheint, versucht Gümbel mit Randbedingungen auszukommen, die den Verhältnissen der Wirklichkeit besser entsprechen. Duffing schließlich schuf die mathematisch einwandfreieste Lösung des Problems.

Da sowohl Sommerfeld als auch Gümbel und Duffing von denselben Gleichungen ausgehen, nur bei der Integration andere Grenzbedingungen einführen, sollen diese Gleichungen noch einmal kurz erörtert werden.

Die mathematischen Ansätze für die Flüssigkeitsreibung zwischen geschmierten Flächen wurden zuerst für das ebene Problem entwickelt und die Gleichungen, die hierbei gefunden wurden, sind für den Druckverlauf:

$$\frac{dp}{dx} = 6\,\eta\,\frac{2q + V.h}{h^3} \qquad (1)$$

und für die Reibungskraft pro Flächeneinheit:

$$s = -\eta\,\frac{6q + 4Vh}{h^2}. \qquad (2)$$

Dies sind die in der Sommerfeldschen Arbeit mit 6 und 7 bezeichneten Gleichungen. Nur ist bei Sommerfeld das pro Sekunde und Längeneinheit durchfließende Volumen q durch $\frac{V.h_0}{2}$ ersetzt.

Die Gleichungen 1 und 2 können verhältnismäßig leicht auf den Fall des Zapfens in einem Lager mit zylindrischem Spiel übertragen werden. Es wird nämlich $x = r.d\varphi$ und h bei exzentrischer Lage des Zapfens eine Funktion des Winkels φ. Die geometrische Beziehung, die zwischen h und φ besteht, geht leicht aus Abb. 1 hervor. Danach ist:

$$h = (R - r)(1 + X\cos\varphi)$$

[3]) Duffing gab im Rahmen eines Vortrages in Stuttgart einen Rechnungsgang mit Berücksichtigung des Seitenflusses an, hat ihn jedoch meines Wissens nirgends veröffentlicht.

oder auch:

$$h = \Delta (1 + X . \cos \varphi). \quad (3)$$

Führt man die Beziehungen für x und h in Gleichung 1 und 2 ein, so gehen diese über in:

$$\frac{1}{6 \eta . r} \cdot \frac{dp}{dx} = \frac{2q}{\Delta^3 (1 + X . \cos \varphi)^3} + \frac{V}{\Delta^2 (1 + X \cos \varphi)^2} \quad (4)$$

und

$$s = -\eta \left[\frac{6q}{\Delta^2 (1 + X \cos \varphi)^2} + \frac{4V}{\Delta (1 + X \cos \varphi)} \right]. \quad (5)$$

(Vgl. Gümbel, Gleichung 154, Sommerfeld Gl. 10 und 11). Sind die Randbedingungen bekannt, so kann p aus Gl. 4 durch Integrieren ermittelt werden. Die Komponenten der Gesamtbelastung des Lagers werden dann:

$$\left.\begin{aligned} \frac{P_1}{b} &= \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} p . \cos \varphi . r \, d\varphi \\ \text{und} \quad \frac{P_2}{b} &= \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} p \sin \varphi \, r . d\varphi \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

(Gümbel S. 111 unten, Sommerfeld § 4, Fig. 8 und folgendes.)

Die zugehörende Druckresultierende wird:

$$\frac{P}{b} = \sqrt{\left(\frac{P_1}{b}\right)^2 + \left(\frac{P_2}{b}\right)^2}. \quad (7)$$

Die gleichzeitig auftretende Schubkraft pro Längeneinheit wird:

$$\frac{S}{b} = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} s . r \, d\varphi. \quad (8)$$

(Sommerfeld Gl. 47, Duffing Gl. 66). Der Quotient aus den Größen S und P endlich ergibt die gesuchte Reibungszahl μ:

$$\mu = \frac{S}{P}. \quad (9)$$

Dies sind die Grundgleichungen, von denen die drei erwähnten Autoren ausgehen. Ehe jedoch im einzelnen die Art und Weise betrachtet wird, wie sie das Integrationsproblem anfassen, sei noch auf die Ähnlichkeitsbeziehungen hingewiesen, die sich bei der rechnerischen Auswertung der obigen Gleichungen ergeben. Zu jedem Wert $\frac{\eta . n}{p}$ gehört bei konstantem ψ eine bestimmte Exzentrizität X und zu dieser eine bestimmte Reibungszahl μ. Für verschiedene Lagerspiele heißt das Ähnlichkeitsgesetz $\frac{\eta . n}{p . \psi^2}$, wobei dann die Exzentrizität den Ausdruck $\frac{\mu}{\psi}$ bestimmt. Die Reibungszahl ist also immer durch die Gestalt des Schmierfilmes gegeben.

Jetzt sei zunächst betrachtet, wie Sommerfeld das oben angeführte Integrationsproblem behandelt. In § 4 seiner Abhandlung setzt er seine Randbedingungen für den Fall des ganz umschlossenen Lagers auseinander. Er fordert, daß der Druck eine stetige, in sich zurücklaufende Funktion des Winkels φ sei. Danach wird bei druckloser Ölzufuhr der Überdruck $p = 0$ für die Winkel $\varphi_1 = 0$ und $\varphi_2 = \pi$, wenn der Winkel φ von der weitesten Stelle des Ölfilms aus gemessen wird. Aus seiner Randbedingung folgt weiter, daß negative Drücke p im Oberteil des Lagers auftreten. Zugkräfte innerhalb einer Flüssigkeit sind aber nicht möglich. (Dieser Fall kann auftreten, wenn p negativ und zahlenmäßig größer als der Außendruck wird.) Sommerfeld gibt diesen Mangel seiner Annahme am Ende des § seiner Abhandlung selber zu.

Sommerfelds Rechnung zeitigt das Ergebnis, daß sich der Zapfen lotrecht zur Belastungsrichtung verschiebt, daß weiter im Grenzfall, also bei der Gleitgeschwindigkeit 0 oder auch bei unendlich großem Druck der Zapfen an der Stelle π des Lagers anliegen, während man gefühlsmäßig glauben sollte, daß er an der tiefsten Stelle des Lagers, also bei $\frac{\pi}{2}$ aufliegen wird. (Vgl. Fig. 6 und 7 der Sommerfeldschen Arbeit.) Sommerfeld kommt zu dem weiteren Resultat, daß bei einer Zapfengeschwindigkeit 0 noch ein Moment der Flüssigkeitsreibung auftritt, welches zudem nicht von der Zähigkeit des Schmiermittels abhängt, sondern gleich dem relativen Lagerspiel ist. Auch dieses Ergebnis ist unwahrscheinlich, denn wenn vom Zapfen keine Flüssigkeit mehr gefördert wird, kann auch kein Moment der Flüssigkeitsreibung auftreten. Die erfahrungsgemäß dennoch auftretende Reibungskraft entsteht durch metallische Berührung.

Sommerfeld rechnet in gleicher Weise den in der Praxis häufiger vorkommenden Fall des halbumschlossenen Lagers aus und kommt zu ähnlichen Ergebnissen. (Vgl. § 7 der Sommerfeldschen Arbeit, Fig. 17, Tabelle II.)

Trotz dieser Bedenken gegen die Ableitung von Sommerfeld wird sie im folgenden neben den Berechnungen nach Gümbel-Everling zum Vergleich mit den Versuchen herangezogen. Zu diesem Zweck ist die Tabelle II seiner Arbeit geeignet. Diese Tabelle zeigt bereits, daß die oben erwähnten Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den einzelnen Größen bestehen. So ist jedem Wert von

$$\frac{\psi^2 \frac{P}{b}}{\eta}$$

der ein Vielfaches des Ausdruckes ist, ein bestimmter Wert von X und μ zugeordnet. Will man die Ähnlichkeitsbeziehungen auf die vorher angegebene Form bringen, so braucht man nur die veränderlichen Größen Druck, Zähigkeit und Geschwindigkeit in der dritten Spalte der Tabelle II auf eine Seite der dort aufgestellten Beziehung bringen. Ersetzt man dann noch die Geschwindigkeit V durch die Drehzahl n und $\frac{P}{b}$ durch p, so kommt man zu dem gesuchten Ausdruck $\frac{\eta . n}{p}$.

Bei dieser Umformung wurde η in kgm^{-2}sec, n in U/min und p in kgcm^2 eingeführt. In der zweiten Spalte der Tabelle II von Sommerfeld ist $\left(\frac{1}{X}\right)^2$ wiedergegeben. Die jetzt folgende Zahlentafel 1 der vorliegenden Arbeit enthält statt dessen X. Die umgerechnete Tabelle II der Sommerfeldschen Arbeit nimmt so die Form an:

Zahlentafel 1.

χ	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	μ
1,000	0,000 $\psi^2 10^4$	1,00 ψ
0,990	0,229 „	0,94 „
0,940	0,763 „	0,930 „
0,817	1,528 „	0,92 „
0,645	2,670 „	1,00 „
0,398	5,530 „	1,34 „
0,172	11,820 „	2,17 „
0,000	∞	∞

Im Gegensatz zu Sommerfeld läßt Gümbel die Bedingung, daß der Druck eine stetig in sich zurücklaufende Funktion des Winkels φ sei, fallen. (Vgl. seine Ausführungen, S. 118.) Er nimmt statt dessen als Grenzbedingung bei druckloser Ölzufuhr an: $p_1 = 0$ an der Eintrittsstelle und $p_2 = 0$ für den Winkel φ_2, bei den $\frac{dp}{d\varphi} = 0$ wird. Diese Forderung führt, wie Duffing (7) im Abschnitt 12 seiner Abhandlung ausführt, zu dem Ergebnis, daß bei Winkeln, die größer sind als φ_2, positive Drücke auftreten. Es ist aber gar kein Anlaß dazu vorhanden, daß der Druck wieder zunimmt. Der Druck bleibt vielmehr beim Austritt gleich Null. Der mit den erwähnten Bedingungen errechnete Wert der geförderten Ölmenge ist etwas zu klein; im Zusammenhang damit wird auch der zu einer gewissen Exzentrizität gehörige Wert von $\frac{\eta \cdot n}{p}$ etwas zu klein, das heißt die für eine gewisse Exzentrizität, Drehzahl und Zähigkeit errechnete mögliche Belastung wird etwas zu günstig berechnet. Eine kleine Unsicherheit hat das Verfahren von Gümbel noch insofern als die Integration teilweise graphisch durchgeführt wird.

Zahlentafel 2.

χ	φ_1	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	μ
1,00	90,00	0,000 $\psi^2 10^4$	0,000 ψ
0,98	77,70	0,197 „	0,282 „
0,95	67,40	0,487 „	0,427 „
0,90	59,72	0,930 „	0,552 „
0,80	49,00	1,818 „	0,712 „
0,60	35,50	3,630 „	0,912 „
0,40	23,43	5,980 „	1,165 „
0,20	12,31	11,480 „	1,916 „
0,00	0,00	∞	∞

Zum Vergleich mit den Versuchen wurde die Zahlentafel 32 in dem Buch von Gümbel-Everling (5) ebenfalls dahingehend umgeformt, daß in ihr wieder die Größe X auftritt. Das Ergebnis dieser Umformung ist in nachfolgender Zahlentafel 2 wiedergegeben.

Schließlich sei noch die Duffingsche Lösung des Integrationsproblems betrachtet. In Gleichung 4 führt Duffing noch eine weitere Größe λ ein, die er folgendermaßen definiert:

$$q = -\lambda . V . \Delta . \qquad (10)$$

Die Integration dieser Gleichung 4 gelingt Duffing durch Einführung einer neuer Veränderlichen ξ[4]), die mit φ in folgendem Zusammenhang steht:

$$\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = \sqrt{\frac{1+X}{1-X}}\operatorname{tg}\frac{\xi}{2}.$$

(Vgl. Gleichung 13 bei Duffing.)

Die Integration ergibt schließlich nach einigen Umformungen, die in der Duffingschen Arbeit mit 71 bezeichnete Formel:

$$(1-X^2)^{3/2}\frac{p \cdot r}{6\eta V}\psi^2 = \left[1-\lambda\frac{2+X^2}{1-X^2}\right]\xi - X\left[1-\frac{4\lambda}{1-X^2}\right]\sin\xi - \frac{\lambda}{2}\frac{X^2}{1-X^2}\sin 2\xi + K. \qquad (11)$$

Die noch unbestimmte Größe λ bestimmt Duffing so, daß für zwei vorgegebene Werte von φ bzw. ξ der Überdruck p gleich Null wird. Nun wird $p = 0$ an der Öleintrittsstelle ($\varphi = \varphi_1$) und weiter könnte man zunächst annehmen, daß der Druck an der engsten Stelle gleich Null wird ($\varphi_2 = \pi$). Duffing legt jedoch in dem schon erwähnten Abschnitt 12 seiner Abhandlung auseinander, daß diese Annahme nicht ganz richtig ist. Der Druck wird vielmehr nach seiner Annahme erst einen gewissen Betrag hinter der engsten Stelle gleich Null. Er setzt den Winkel φ_2, bei dem der Druck 0 wird, fest zu $\varphi_2 = \pi + \varphi_3$. Es gelingt ihm aber nicht, die Größe dieses zusätzlichen Winkels φ_3 genau zu bestimmen, er vermag ihn nur in gewisse, allerdings enge Grenzen einzuschließen. Hält man an der zuerst gemachten Annahme $\varphi_2 = \pi$ fest, um die Rechnung nicht unnötig umständlich zu gestalten, so wird der Ausdruck $\frac{\eta \cdot n}{p}$ für eine gewisse Exzentrizität zu groß berechnet. Der Fehler liegt also im umgekehrten Sinn wie bei Gümbel.

Mit der Annahme, daß $p = 0$ wird bei $\varphi = \varphi_1$ und $\varphi_2 = \pi$ bestimmt sich λ zu:

$$\lambda = \frac{\pi - \xi_1 + X\sin\xi_1}{(2+X^2)(\pi-\xi_1) + 4X\sin\xi_1 - \frac{X^2}{2}\sin 2\xi}(1-X^2). \qquad (12)$$

Nachdem λ bestimmt ist, ergibt die Integration der Gleichung 6 der vorliegenden Arbeit für die Druckkomponenten die bei Duffing mit 73 und 74 bezeichneten Formeln.

---

[4]) Die Größe ξ ist in der Originalarbeit von Duffing mit η bezeichnet, weil η in der vorliegenden Arbeit die Zähigkeit bedeutet, wurde ξ eingeführt.

$$\frac{(1-X^2)^2}{X}\frac{1}{6\eta V}\frac{P_1}{b}\psi^2=\int_{\xi_1}^{\xi_2}\left[-\frac{1-X^2}{X}+\frac{2\lambda}{X}\right]\cos\xi-\frac{\lambda}{2}\cos 2\xi, \quad (13)$$

$$(1-X^2)\frac{1}{6\eta V}\frac{P_2}{b}\psi^2=\int_{\xi_1}^{\xi_2}\left[\frac{1-X^2}{X}-\frac{2\lambda}{X}\right]\xi-2\lambda\sin\xi. \quad (14)$$

Die Gesamtlast kann dann nach Formel 7 bestimmt werden. Der Winkel β, den die Richtung der Verlagerung mit der Belastungsrichtung bildet, ist leicht aus der Beziehung $\operatorname{tg}\beta=\frac{P_2}{P_1}$ zu ermitteln. Es bleibt noch übrig, die Reibungskraft pro Längeneinheit aus Gleichung 8 zu bestimmen. Duffing erhält durch Integration nach Einführung von λ und ξ seine Gleichung 75, die mit unseren Bezeichnungen wie folgt lautet:

$$(1-X^2)^{3/2}\frac{1}{\eta.V}\cdot\frac{S}{b}.\psi=\int_{\xi_1}^{\xi_2}[4(1-X^2)-6\lambda]\xi+6\lambda X.\sin\xi. \quad (15)$$

Da man von vornherein den Winkel φ_1 und damit auch ξ_1 und β nicht kennt, ist man bei der Rechnung auf Probieren angewiesen. Die endgültige Richtigkeit der Rechnung kann man durch Bilden des $\operatorname{tg}\beta$ kontrollieren. In dieser Weise wurde für den Fall des halbumschlossenen Lagers das Problem durchgerechnet und in der folgenden Zahlentafel das Ergebnis zusammengestellt.

Zahlentafel 3.

χ	φ_1	$\frac{\eta.n}{p}$	μ
1,00	90° 0′	0,000 ψ^2 10^4	0,000 ψ
0,95	67° 0′	0,470 „	0,417 „
0,90	59° 20′	0,941 „	0,556 „
0,80	49° 45′	1,921 „	0,707 „
0,70	41° 10′	2,695 „	0,808 „
0,60	35° 20′	3,665 „	0,923 „
0,40	23° 10′	6,130 „	1,203 „

Vergleicht man diese Zahlentafel mit der vorherigen nach Gümbel, so ist zu erkennen, daß der Unterschied im Verhältnis zu den anderen großen Unsicherheiten der Theorie, sehr klein ist; die Übereinstimmung der Werte μ ist als sehr gut zu bezeichnen. Betrachtet man die Zuordnung von $\frac{\eta.n}{p}$ zu X, so kann man erkennen, daß tatsächlich den gleichen Werten von X bei Duffing größere Werte von $\frac{\eta.n}{p}$ entsprechen als bei Gümbel-Everling. (Nur bei X = 0,95 ist es umgekehrt; vielleicht durch die Unsicherheit des graphischen Verfahrens von Gümbel bedingt.)

Der Vollständigkeit halber wurde auch die Druckverteilung über dem Zapfenumfang nach Duffing errechnet. Die Integrationskonstante K der Gleichung 11 läßt sich leicht bestimmen, da für $\varphi_2=\pi$ der Druck $p=0$ wird. Die Werte, die sich bei der Berechnung für den Druckverlauf ergaben, stimmten ebenfalls sehr gut mit denen überein, die Gümbel-Everling in ihrer Zahlentafel 31 angeben.

Weil die Ergebnisse Duffings mit denen von Gümbel-Everling fast übereinstimmen und das Buch von Gümbel-Everling sehr bekannt ist, wurden zum Vergleich mit den Versuchen nur die Werte nach Gümbel herangezogen.

Nach diesen Erörterungen bieten die vorhin abgeleiteten Zahlentafeln 1 und 2 eine leichte Handhabe, die Ergebnisse der Versuche mit denen der hydrodynamischen Theorie zu vergleichen.

II. Beschreibung der Versuchseinrichtung.

Die im nachfolgenden Abschnitt beschriebene Versuchseinrichtung war vor Beginn der Arbeit in ihren wesentlichen Teilen von dem früheren Assistenten des Maschinenlaboratoriums, Herrn Dr.-Ing. Kießkalt, entworfen worden.

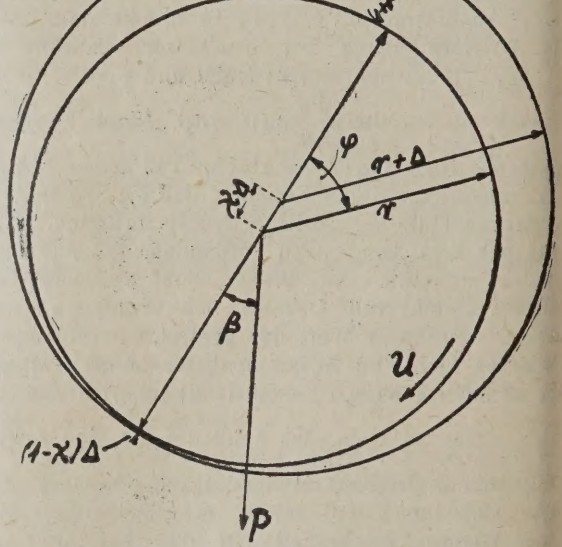


Abb. 1. Verlagerung des Zapfens zur Lagermitte.

Die Einzelheiten der Versuchseinrichtung sind aus den Schnittzeichnungen (Abb. 2 bis 4) zu ersehen. Der Zapfen (a) aus gehärteten S.-M.-Stahl, welcher in dem Versuchslager (b) läuft, wird von einem Pendelmotor [5]) (c) angetrieben und ist mit diesem durch eine elastische Voith-Kupplung (d) verbunden. Diese Anordnung ermöglichte in bekannter Weise das Reibungsmoment zu messen. Rechts und links in gleichem Abstand von der Mitte des Versuchslagers ist der Zapfen auf je einem Rollenlager WUM 70 (e) der Firma S. K. F. Norma gelagert. Außerdem ist am Ende des Zapfens noch ein sogenanntes Radiaxkugellager angebracht, das zur Fixierung der Lage des Zapfens dient.

[5]) Der Pendelmotor ist ein Erzeugnis der Firma Max Levy & Co., Berlin.

Um keine Reibungserhöhung durch Klemmungen der Rollenlager zu erhalten, wurde auf eine sehr sorgfältige Montage der Rollenlagergehäuse äußerster Wert gelegt.

luft entnommen und kann an einem Federmanomoter abgelesen werden. Der Druckzylinder der Presse hat einen Durchmesser von 160 mm, also eine Fläche von 201 cm² bei einer Länge des Preßkolbens von 90 mm.

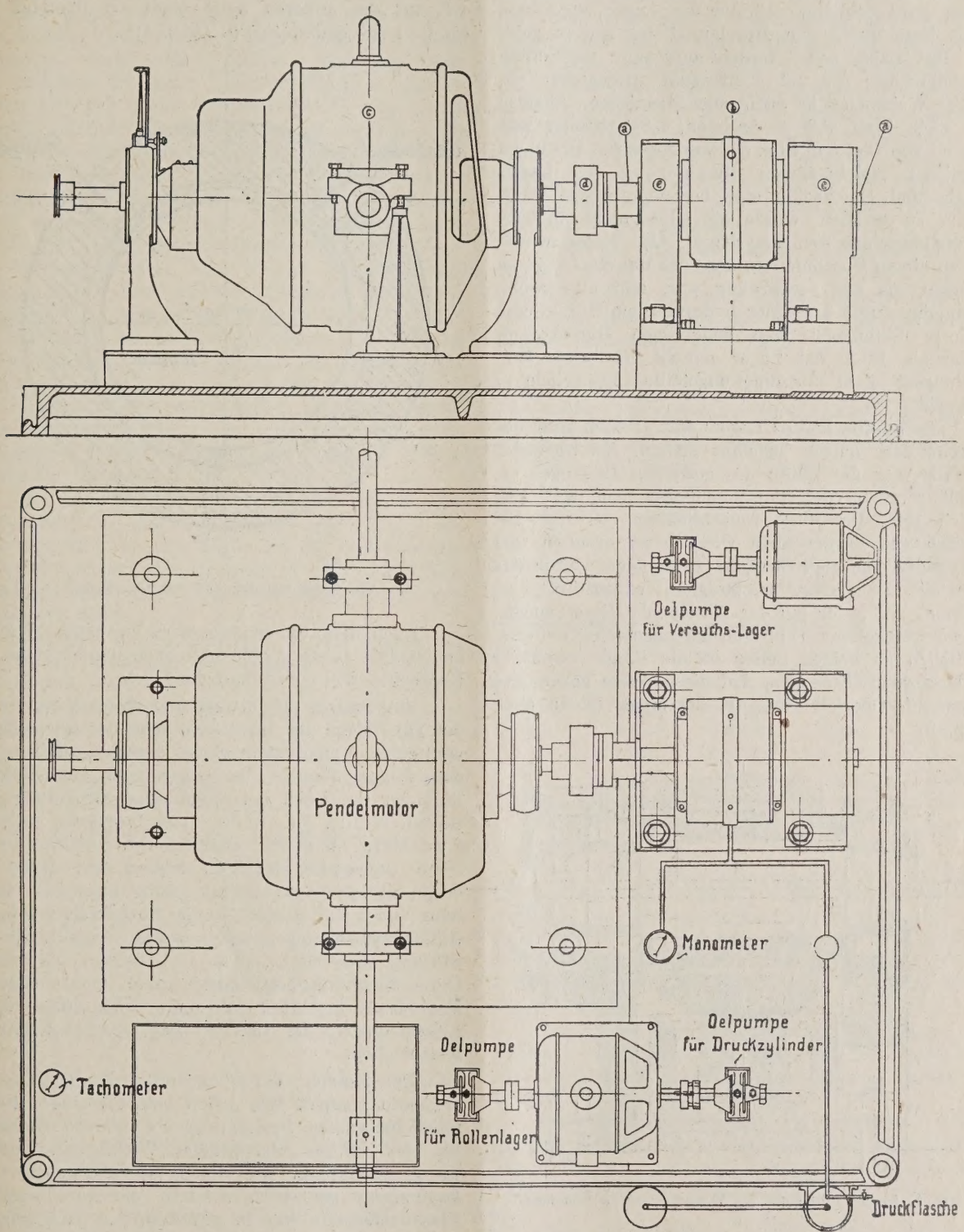


Abb. 2. Versuchseinrichtung.

Belastet wird das Versuchslager mit einer kleinen hydraulischen Presse, deren Preßflüssigkeit zähes Zylinderöl ist. Der Druck wird einer Flasche mit Preß-

Der Kolben ist in den Zylinder eingeschliffen und bewegt sich äußerst leicht. Trotzdem sind die Ölverluste durch Undichtheiten gering.

Die Übertragung des Druckes vom Kolben auf das Lagergehäuse geschieht durch Vermittlung einer Stahlkugel von $^3/_4$" Durchmesser, die in der Achse des Druckzylinders auf einem Paßstück ruht. Hierdurch wird erreicht, daß die das Lager belastende Kraft stets durch den Mittelpunkt des Lagers geht.

Das Lager selbst besteht aus einer ungeteilten Rotgußbüchse, die mit Weißmetall ausgegossen ist. Dieses Weißmetall ist nach einer chemischen Analyse aus 82% Zinn, 8,88% Antimon, 6,8% Kupfer und Spuren von Blei und Zink zusammengesetzt. Um einen möglichst gleichmäßigen Durchmesser der Lagerschale und gleichzeitig eine besonders glatte Oberfläche zu erzielen, wurde ein sonst nicht übliches Herstellungsverfahren angewandt. Das Lager wurde bis zu einem Durchmesser, der noch um etwa $^1/_{10}$ mm geringer als der gewünschte war, fein ausgedreht. Nunmehr wurde auf einer hydraulischen Presse eine polierte Stahlkugel vom endgültigen Durchmesser mehrmals durch das Lager gepreßt. Für diese Herstellungsart kam nur eine ungeteilte Lagerschale in Betracht

Die Lauffläche des Lagers war 115 mm lang, der Durchmesser betrug ungefähr 92 mm. Als tragender Umfang war die Hälfte des gesamten Umfanges gewählt worden, der Umschließungswinkel war also gleich 180°. Um diese Umschließung von 180° bei Betrieb des Lagers auch wirklich zu erhalten und anderseits eine gute Ölzufuhr zu erzielen, wurde das Oberteil des Lagers nachträglich exzentrisch ausgedreht, und zwar lag der Mittelpunkt dieser zusätzlichen Ausdrehung 5 mm von der Lagerachse entfernt. Lediglich zu beiden Seiten ist ein Rand von 2 mm nicht abgedreht worden. Auf diese Weise bekam das Lager im Oberteil eine Art Ölkammer (siehe auch Abb. 3).

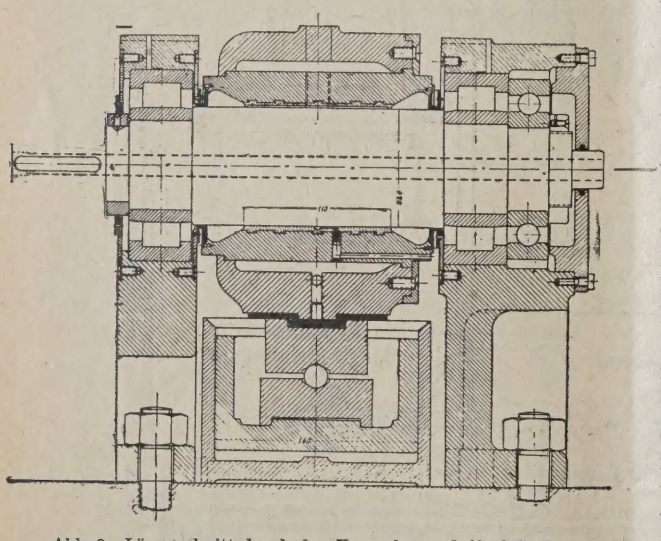


Abb. 3. Längsschnitt durch das Versuchs- und die Stützlager.

Links und rechts von der tragenden Fläche des Lagers befanden sich noch Kammern zum Auffangen des seitlich abfließenden Öles. Diese sind durch Ebonitringe, die lose auf dem Zapfen sitzen, abgedeckt und mit Ölabflußleitungen versehen.

Aus einem Vorratsbehälter fördert eine Ölpumpe Öl zum Lager, und zwar mündet die Ölleitung unter 45° zur normalen auf der Vorderseite des Lagers in die Ölkammer, eine weitere Leitung unter 45° auf der anderen Seite dient als Überlauf für etwa zu viel gefördertes Öl (Abb. 4)[6]).

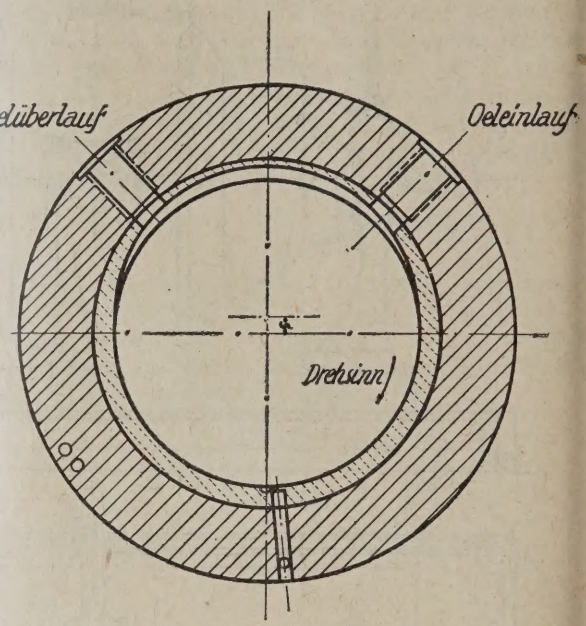


Abb. 4. Querschnitt durch das Versuchslager.

Auch den Rollenlagern wird aus einem Vorratsbehälter Öl an der Vorderseite zugepumpt und an der Rückseite aus ihnen fortgeleitet[6]).

Um jegliche Abnutzung und damit Veränderung der Oberfläche des Lagers während der Versuche zu vermeiden, mußte dafür Sorge getragen werden, daß das Lager niemals bei sogenannter halbflüssiger Reibung, das heißt bei metallischer Berührung betrieben wurde. Um hierfür eine bequeme Anzeigevorrichtung zu haben, wurde der Lagerkörper gegen seine Umgebung elektrisch isoliert und gegen die Welle mittels eines Akkumulators unter eine Spannung von 2 Volt gesetzt. In den Stromkreis wurde ein Glühlämpchen eingeschaltet, das bei metallischer Berührung zwischen Zapfen und Lager aufleuchtete. Diese Sicherheitseinrichtung sollte gleichzeitig die Möglichkeit bieten, im Zusammenhang mit anderen Erscheinungen die Grenzen der Flüssigkeitsreibung festzustellen.

Zur Messung der Öltemperatur wurden Thermoelemente benutzt. Wie schon betont wurde, ist eine möglichst genaue Bestimmung der mittleren Temperatur des Ölfilms von größter Wichtigkeit. Deshalb wurde nicht nur, wie üblich, die Temperatur der Lagerschale gemessen, sondern die Anordnung der Thermoelemente war so getroffen, daß nach Möglichkeit die Temperatur im Ölfilm selbst unmittelbar fest-

[6]) Die Ölleitungen sind außer der Preßölleitung der Übersichtlichkeit halber nicht in den Zeichnungen aufgenommen.

gestellt werden konnte. Zu diesem Zwecke befanden sich in der Lauffläche des Lagers drei kleine halbkugelige Aussparungen von etwa 2 mm Radius. In jede dieser Aussparungen ragte die Lötstelle eines Thermoelementes von 0,2 mm starken Drähten hinein. Die Drähte bestanden aus Kupfer und Konstantan (Abb. 2). Damit die Drähte möglichst lange im ungefähr gleichen Temperaturbereich blieben, waren sie noch 15 mm weit in einer $^1/_2$ mm breiten und $^1/_2$ mm tiefen Nut geführt. In der Nut waren die Drähte mit Bakelitlack festgeheftet, so daß die Glätte der Oberfläche durch die Nuten nur sehr wenig beeinträchtigt wurde. Weiter waren dann die Drähte durch eine in der Lagerschale radial liegende Stopfbüchse nach außen zum Meßinstrument geführt.

In unmittelbarer Nähe dieser drei Ölfilmmeßstellen waren drei weitere Meßstellen angebracht, welche die Temperatur des Lagermetalls 1 mm unter der Lauffläche festzustellen gestatteten. Die Lötstellen waren gegen das Metall gepreßt, die Drähte durch Bohrungen nach außen zum Meßinstrument geführt. Mit diesen drei Thermoelementen sollte der Unterschied festgestellt werden, der zwischen der meistens gemessenen Lagerschalentemperatur und der Ölfilmtemperatur herrscht.

Da auch manchmal durch Messung der Zapfentemperatur auf die Temperatur des Ölfilms geschlossen wird, war der Zapfen bei der beschriebenen Anlage mit einer Bohrung versehen, um vergleichende Messungen mit einem Quecksilberthermometer vornehmen zu können.

Weil die Reibungsmomente der Rollenlager bei den Vorversuchen eine Abhängigkeit von der Zähigkeit zeigten, sind auch die Rollenlager mit Thermoelementen ausgestattet worden, und zwar wurden die Gehäuse der Rollenlager von oben her durchbohrt und je ein Thermoelement in einer 10 mm langen Nut im Gehäuse zwischen diesem und dem feststehenden Ring des Rollenlagers eingebettet.

III. Durchführung der Versuche.

1. Vorbereitende Versuche und Betrachtungen über die Genauigkeit der angewandten Meßmethoden.

Ehe die Hauptversuche in Angriff genommen werden konnten, galt es, noch einige vorbereitende Messungen vorzunehmen. Dazu gehören vor allem die schon erwähnten Reibungsversuche an den Rollenlagern, die in Abschnitt C der Arbeit beschrieben sind.

Wichtig war ferner, den Pendelmotor mittels eines Laufgewichtes für verschiedene Drehzahlen auszubalancieren, da sich sein Leerlaufmoment durch Veränderung der Ventilationsverhältnisse im Gehäuse mit der Drehzahl ändert. Zu diesem Zweck wurde die Stellung des Laufgewichtes bei Leerlauf des Motors für Drehzahlen von 200 bis 2000 U/min festgestellt. Die Eichkurve, die man auf diese Weise erhielt, zeigt die Abhängigkeit der Stellung des Laufgewichtes von der Drehzahl und gestattete, das Laufgewicht der jeweiligen Drehzahl entsprechend einzustellen.

Da die Wagschale des Motors im Durchschnitt mit 500 bis 1000 g belastet war und dabei auf ± 5 g genau anzeigte, lag der relative Beobachtungsfehler zwischen 0,5 und 1%.

Weil eine genaue Bestimmung des relativen Lagerspieles von größter Bedeutung war, wurden an den beiden sehr gut polierten Zapfen und an der Lagerschale genaue Messungen des Durchmessers vorgenommen. Die S. K. F. Norma gestattete in liebenswürdiger Weise die Durchführung der Messungen in ihrem Cannstädter Werk. Es wurden sowohl die Zapfen, als auch die Lagerschale an drei verschiedenen Stellen und bei zwei Temperaturen (ungefähr 20° und 50°) ausgemessen.

Unter der Annahme, daß der Wärmeausdehnungskoeffizient für die in Frage kommenden Metalle innerhalb eines gewissen Temperaturbereiches konstant ist, ließen sich auf Grund der Messungen folgende Zahlentafeln errechnen:

Zahlentafel 4.

Temperatur °C	ø des Zapfens A in mm	ø des Zapfens B in mm	ø der Lagerschale in mm
20	91,521	91,861	92,213
30	91,536	91,875	92,232
40	91,550	91,883	92,251
50	91,565	91,902	92,269
60	91,579	91,915	92,288
70	91,594	91,929	92,307

Temperatur	Zapfen A		Zapfen B	
	$R-r_{mm}$	ψ	$R-r_{mm}$	ψ
20	0,346	0,00755	0,176	0,00384
30	0,348	0,00760	0,1785	0,00389
40	0,350	0,00764	0,182	0,00395
50	0,352	0,00768	0,184	0,00400
60	0,354	0,00773	0,187	0,00406
70	0,357	0,00777	0,189	0,00411

Aus dieser Zahlentafel sieht man, daß das Lagerspiel ziemlich veränderlich ist. Nimmt man als Mittelwert für das relative Spiel ψ den Wert bei 50° an, so ist der Wert für 30° bei Zapfen A um ungefähr 1,05% kleiner, bei 70° um den gleichen Betrag größer als der Mittelwert. Bei Zapfen B ist die Abweichung sogar $+2{,}75\%$.

Der größte Teil der Versuche wurde nun mit Zapfen B durchgeführt und dabei für die Errechnung der theoretischen Reibungszahl mit einem mittleren Wert ψ von 0,004 gerechnet.

Der Fehler, den man hiebei in Kauf nimmt, ist nicht so groß, wie auf den ersten Blick erscheinen mag, denn eine Änderung des relativen Spieles um 2,75% ändert die Reibungszahl μ bei konstanten $\frac{\eta \cdot n}{p}$ im angewandten Versuchsbereich nach der Gümbel-Everlingschen Rechnungsweise nur um etwa $^1/_2$%. Die vereinfachende Annahme konstanten Lagerspieles kann also unbedenklich angewandt werden, um so mehr als die Theorie Ver-

einfachungen von weit größerem Einfluß vornimmt. Rechnet man deshalb mit konstantem ψ, so ergeben sich für die zwei verschiedenen Lagerspiele die folgenden Zahlentafeln 5 und 6 nach Sommerfeld und nach Gümbel.

Zahlentafel 5 nach Sommerfeld.

$\psi = 0{,}00768$			$\psi = 0{,}00400$		
$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_S	μ_S	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_S	μ_S
0,000	1,000	0,00768	0,000	1,000	0,00400
0,135	0,990	0,00722	0,0366	0,990	0,00376
0,451	0,940	0,00715	0,1220	0,940	0,00372
0,903	0,817	0,007065	0,2442	0,817	0,00368
1,577	0,645	0,00768	0,4270	0,645	0,00400
			0,8860	0,398	0,00536
			1,892	0,172	0,00867

Zahlentafel 6 nach Gümbel.

$\psi = 0{,}00768$			$\psi = 0{,}00400$		
$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_G	μ_G	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_g	μ_g
0,000	1,00	0,0	0,000	1,00	0,0
0,116	0,98	0,002165	0,0315	0,98	0,001130
0,293	0,95	0,003280	0,0718	0,95	0,001708
0,550	0,90	0,004235	0,1492	0,90	0,002205
1,075	0,80	0,005460	0,2910	0,80	0,002845
			0,5815	0,60	0,003645
			0,9580	0,40	0,004665
			1,240	0,30	0,005640

Die Ergebnisse dieser Tabellen (5 u. 6) sind in den Abb. 5 und 6 festgehalten, und zwar ist in beiden die Reibungszahl μ und die Exzentrizität X sowohl für $\psi = 0{,}00400$, als auch für $\psi = 0{,}00768$ in Abhängigkeit von $\frac{\eta \cdot n}{p}$ aufgetragen.

Auch die Eichung der Thermoelemente mußte vor Beginn der Versuche durchgeführt werden. Die Eichung eines Teiles der Elemente geschah in einem Thermostaten. Die drei Thermoelemente, mit denen die Temperatur im Ölfilm gemessen werden sollte, wurden in eingebautem Zustande geeicht. Hierfür wurden im Innern der Lagerschale mittels einer Vorrichtung ein Ölbad hergestellt, das erwärmt und dauernd gerührt wurde. Die Temperatur des Ölbades ließ sich mit einem Quecksilberthermometer messen. Die Außenwandung der Lagerbüchse war nicht wärmeisoliert, so daß ein ähnlicher nach außen fließender Wärmestrom, wie er später im Betrieb auftrat, zu erwarten war. Wenn etwa die Thermoelemente durch Wärmeausstrahlung — oder Leitung nicht genau die Öltemperatur anzeigen sollten, so war durch diese Eichmethode die Gewähr gegeben, daß kleine etwaige Abweichungen bereits durch die Eichung gedeckt waren. Es hat sich übrigens gezeigt, daß die eingebauten Thermoelemente die gleiche Eichkurve wie die im Thermostaten geeichten aufwiesen, daß also diese Vorsichtsmaßnahme überflüssig war.

Das Präzisionsmanometer, welches den Druck im Preßzylinder anzeigte, stimmte bei Eichungen vor und während des Betriebes mit hinreichender Genauigkeit.

Es blieb noch übrig, die Zähigkeit aller verwendeten Öle, in Abhängigkeit von der Temperatur zu messen. Die Zähigkeit wurde für mehrere Temperaturen mit dem Vogel-Ossag-Viskosimeter bestimmt. Als Maßeinheit für die Zähigkeit wurde die technische Einheit $kgm^{-2}sec$ gewählt. Die verwendeten Öle waren: Das Dampfturbinenöl V 989 und das Voltolgleitöl II der Mineralölwerke Rhenania-Ossag, das Mobilöl A und BB der Deutschen Vacuum A.-G. Diese Öle wurden gewählt, um bei den Versuchen möglichst Öle recht verschiedener Zähigkeit zu benutzen. Als Spülöl für die Rollenlager stand das D. T. E.-Öl „leicht" der Deutschen Vacuum A.-G. zur Verfügung. Die folgende Zahlentafel gibt die für verschiedene Temperaturen ermittelten Zähigkeitswerte an.

Zahlentafel 7.

Dampfturbinenöl		Mobilöl A		Voltol II		Mobilöl BB		D. T. E.-Öl, leicht	
t °C	$\eta_{kgm^{-2}s}$	t °C	$\eta_{kgm^{-2}s}$	t °C	$\eta_{kgm^{-2}s}$	t °C	$\eta_{kgm^{-2}s}$	t °C	$\eta_{kgm^{-2}s}$
20°	0,00970	20°	0,0444	20°	0,01352	20°	0,0651	20°	0,00720
36,2°	0,00382	51,2°	0,00513	50°	0,00354	50°	0,0086	50°	0,00177
59,5°	0,00139	70,2°	0,00214	80°	0,00134	70°	0,00345	80°	0,000682
80,0°	0,00066	80,0°	0,00143						

Die gemessenen Zähigkeitswerte wurden in der von Kießkalt (18) vorgeschlagenen Form logarithmisch über der Wurzel der Temperatur aufgetragen, und zwar wurde der Wert der Zähigkeit bei 20° als Ausgangswert gleich 1 gesetzt. Es ist noch zu bemerken, daß sich die Kurven für die drei dünnen Öle ohne große Abweichung als gerade Linie verzeichnen ließen. Dagegen verlaufen die Kurven für Mobilöl A und BB leicht gekrümmt.

2. Temperaturmessung.

Bevor die Versuche näher betrachtet werden, seien an Hand einiger Beispiele Überlegungen angestellt, die sich auf die Temperaturmessung und die Mittelwertbildung aus diesen Messungen beziehen, denn in den Zahlentafeln sind lediglich die Mittelwerte der Ölfilmtemperaturen angegeben. Für die Versuche 1—6, 8 und 9 möge die folgende Zahlentafel 8 und ein Schaubild, das den Temperaturverlauf für

mehrere Drehzahlen über dem abgewickelten Umfang wiedergibt, als Grundlage für diese Überlegungen dienen. Außer den Ölfilmtemperaturen sind in der Zahlentafel 8 und in der Abb. 7 auch die Lagerschalentemperaturen 1 mm unter der Lauffläche eingetragen.

Zahlentafel 8.

Nr.	Drehzahl	t im Vorratsbehälter	Ölfilmtemperatur				Lagermetalltemperatur			
			$t_{\frac{\pi}{6}}$	$t_{\frac{\pi}{2}}$	$t_{\frac{5\pi}{6}}$	$t_{m\,Öl}$	$t_{\frac{\pi}{6}}$	$t_{\frac{\pi}{2}}$	$t_{\frac{5\pi}{6}}$	$t_{m\,Met}$
1	510	19,8	30,6	33,8	34,1	33,0	31,8	32,5	32,7	32,2
2	1015	20,2	42,8	49,5	50,5	46,8	45,0	47,8	48,5	46,2
3	1610	20,3	57,3	65,5	68,3	62,4	59,8	64,3	66,8	62,1
4	280	19,6	24,5	25,5	25,8	25,0	25,0	25,0	25,3	25,0
5	720	19,8	36,0	41,3	42,2	38,8	38,0	40,3	40,7	38,4
6	1310	20,0	51,5	57,5	58,5	55,2	53,6	57,3	57,8	55,2
8	900	20,1	40,7	46,0	46,3	43,6	41,2	44,6	44,6	43,2
9	1430	20,2	53,6	61,5	62,5	58,25	54,8	60,5	60,8	57,8

Zunächst muß festgestellt werden, daß ein Temperaturabfall nach der Seite bei den vorliegenden Versuchen so gut wie ausgeschlossen erscheint, weil die Rollenlager sehr nahe an dem Versuchslager liegen und im Betrieb Temperaturen annehmen, die denen des Gleitlagers nahekommen. Infolgedessen kann kein großer Wärmetransport nach der Seite stattfinden. Die aufgenommenen Versuchspunkte lassen gleichfalls nicht vermuten, daß ein wesentlicher Temperaturabfall nach der Seite eintritt, denn die Thermoelemente an den Stellen $\frac{\pi}{6}$ und $\frac{5\pi}{6}$ des Umfanges liegen nur 15 mm von der Außenkante des Lagers entfernt und zeigen fast die gleiche Temperatur an, wie das an der Stelle $\frac{\pi}{2}$ in der Mitte der Lagerschale liegenden Thermoelement.

Das in reichem Maß aus dem Vorratsbehälter frisch geförderte Öl hat Zimmertemperatur von ungefähr 20° (siehe auch Zahlentafel 8). Da der Zapfen von der Rückseite des Lagers her Öl höherer Temperatur zur Einlaufstelle fördert, wird sich hier eine Mischtemperatur einstellen. Diese ist aus versuchstechnischen Gründen nicht gemessen worden, kann aber, wie Abb. 7 zeigt, ganz gut extrapoliert werden. Zur Mittelwertbildung wurde nicht der ganze Temperaturverlauf von 0—π herangezogen, vielmehr wurden die Kurven nur bis zum Punkt $\frac{5\pi}{6}$ berücksichtigt. Dies geschah, weil für die Gestalt des Ölfilms und damit für die Reibungszahl die Temperatur im „tragenden" Teil des Films maßgebend ist. Eine Heranziehung des ganzen Temperaturverlaufs zur Mittelwertbildung würde bewirken, daß die Temperatur sehr geringfügig höher errechnet würde. Am Endergebnis der Arbeit würde sich nichts prinzipiell ändern.

Die im Lagermetall 1 mm unter der Lauffläche gemessenen Temperaturen weichen nur wenig von der Ölfilmtemperatur ab. Sie liegen an der Stelle $\frac{\pi}{6}$ etwas höher, an den Stellen $\frac{\pi}{2}$ und $\frac{5\pi}{6}$ etwas tiefer als diese. Daß die Temperatur an der Stelle $\frac{\pi}{6}$ größer ist, kann durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Metalles erklärt werden. Bildet man auf graphischem Weg aus den drei Ablesungen die Mittelwerte der Metalltemperatur, so liegt dieser nur wenig unter der mittleren Ölfilmtemperatur (vgl. Zahlentafel 8). Man wird also sagen können, daß die Methode, die Lagerschalentemperatur unmittelbar unter der Lauffläche zu messen, in nur geringem Maße zu falschen Ergebnissen führt. Die Verhältnisse können allerdings bei gekühlten Lagern oder bei Lagern, bei denen das Öl einen Kreislauf im Lager selbst zurücklegt (Ringschmierlager), anders werden.

Um auch die Zapfentemperatur mit der mittleren Ölfilmtemperatur vergleichen zu können, wurde bei einigen Versuchen die Temperatur in der Zapfenmitte mittels eines Quecksilberthermometers gemessen. (Diese Messung wurde mit einem eigens dazu hergerichteten Thermometer vorgenommen.)

Es geschah dies bei den Versuchen 80 bis 86 und 87 bis 91. Die bei diesen beiden Meßreihen aufgenommenen mittleren Temperaturen des Ölfilms und die Zapfentemperatur sind in der folgenden Zahlentafel 9 zusammengestellt.

Zahlentafel 9.

Nr.	Drehzahl	$t_{m\,Öl}$	$t_{°\,Zapfen}$
80	300	23,0	19,0
81	500	30,0	29,0
82	700	37,2	36,6
83	1000	44,5	43,5
84	400	26,7	24,5
85	600	33,7	31,6
86	900	42,3	41,5
87	300	28,3	25,8
88	500	36,7	32,7
89	700	44,0	42,6
90	1000	53,0	52,0
91	1160	57,0	56,2

Es ist zu erkennen, daß die Zapfentemperatur nur wenig von der Ölfilmtemperatur differiert, ja bei den hohen Drehzahlen und Temperaturen sogar sehr gut übereinstimmt. Das Verfahren, von der Zapfentemperatur auf die Ölfilmtemperatur zu schließen, ist also ebenfalls nicht so roh, wie man vielleicht annehmen könnte. Man wird aber auch hier die Ergebnisse nicht zu sehr verallgemeinern dürfen. Die gute Übereinstimmung der Temperaturen bei den vorliegenden Versuchen wird dadurch begründet sein, daß die dicht neben dem Versuchslager liegenden Rollenlager einen großen Wärmetransport nach der Seite auch im Zapfen nicht zulassen. Wäre dies nicht der Fall, so würden die Temperaturen im Innern des Zapfens jedenfalls tiefer liegen.

3. Beschreibung der Versuche.

Nach diesen vorbereitenden Betrachtungen kann man die Versuche und deren Auswertung verhältnismäßig schnell übersehen.

Jeder einzelne Versuch wurde so durchgeführt, daß ein bestimmter Druck und die gewünschte Drehzahl eingestellt wurden. Es dauerte dann einige Zeit, bis sich der Beharrungszustand einstellte, die Temperatur also nicht weiter anstieg. War dieser Beharrungszustand erreicht, so wurden an den sechs Temperaturmeßstellen des Gleitlagers sowie an den zwei Meßstellen der Rollenlager die Temperaturen ermittelt, und während der Dauer dieser Ablesungen das Reibungsmoment mit dem Pendelmotor gemessen. Die Zeit des Einlaufens betrug bei jeder Drehzahl etwa eine halbe Stunde, die Zeit einer Ablesung etwa 10 Minuten. Gleichzeitig mußte man auch auf das Manometer achten, damit sich der Druck nicht durch Verlust an Druckluft oder Preßflüssigkeit verminderte, ohne neu eingestellt zu werden. Außerdem war es insbesondere bei den hohen Drücken notwendig, das Sicherheitslämpchen zu beobachten.

Maßgebend für die Reihenfolge der Versuche war der Gedanke, daß zunächst die Oberfläche des Lagers unter keinen Umständen verändert werden sollte. Deshalb wurden die Versuche zuerst mit den Zapfen geringeren Spieles durchgeführt. Man begann die Versuche mit geringen Drücken. Die Versuche wurden dann weiter bis zu einem Druck ausgeführt, bei dem das Sicherheitslämpchen ab und zu aufflammte. Darauf nahm man die Versuche mit dem anderen Zapfen in gleicher Weise vor und schließlich dienten, als die Hauptversuche beendet waren, einige Versuche mit ausgesprochen hohen Belastungen dazu, das Lager auch in dem Grenzgebiet der „halbflüssigen Reibung" zu untersuchen. Dadurch ergab sich von selbst eine Reihenfolge der Versuche, wie sie in den Zahlentafeln 12 bis 14 zum Ausdruck kommt.

Die Versuche mit dem Dampfturbinenöl V 989 wurden deshalb nur in beschränktem Maße durchgeführt, weil bei diesem dünnen Öl das Lämpchen schon ab und zu bei 19,02 Atm. aufflammte.

Des weiteren wurden die Versuche mit Zapfen B vorläufig nur bis zu einem Druck von 38,04 Atm. angestellt, weil bei Mobilöl A das Lämpchen ab und zu aufflammte und bei Voltol II schon teilweise schwach glühte.

Die Grenzen der Versuche mit Zapfen A lagen noch enger, bei Betrieb mit Voltol II flammte das Lämpchen bei 9,51 Atm., mit Mobilöl A bei 19,02 Atm. ab und zu auf und mit Mobilöl BB glühte es schwach bei 28,53 Atm. Da die Zahl der Versuche mit Zapfen A beschränkt war, sollten noch einige Versuche mit Mobilöl BB bei 9,51 Atm. nachgeholt werden (Versuch 105 bis 110). Bei der Auswertung der nachträglich durchgeführten Versuche wurde merkwürdigerweise festgestellt, daß diese gegenüber den anderen Versuchen Abweichungen nicht erklärbarer Art zeigten. Daraufhin wurde die Zähigkeit des Mobilöles BB nochmals gemessen und festgestellt, daß sie geringer war als vorher. Da die Versuche 96 bis 104 noch gestimmt hatten, war anzunehmen, daß aus Versehen Öl einer anderen Ölsorte in die Kanne mit Mobilöl BB geschüttet worden war. Die Versuche wurden daher mit der nachträglich festgestellten Zähigkeit verwertet [7]).

Als diese Versuche beendet waren, wurde das Lager ausgebaut. Die Lagerflächen waren, abgesehen von ganz kleinen, kaum wahrnehmbaren Berührungspunkten noch einwandfrei.

Wie schon erwähnt, dienten dann noch einige Versuche (111 bis 117) mit Zapfen B bei 57,06 und 76,08 Atm. dazu, bei Betrieb des Lagers mit Voltol II die Grenze der reinen Flüssigkeitsreibung festzustellen. Bei diesen Versuchen glühte das Lämpchen dauernd ziemlich hell.

Nach Beendigung dieser letzten Versuche wurde das Lager abermals ausgebaut und die Oberfläche eingehend betrachtet. Ein regelrechter „Spiegel" hatte sich noch nicht ausgebildet, wohl aber zeigte das Lager im Bereiche von 90 bis etwa 105° eine ganz leichte, teilweise durchbrochene Berührungsfläche.

4. Auswertung und Kritik der Versuche.

Soweit sei die Versuchsdurchführung betrachtet. Will man aus der Momentenmessung die zu einem Versuch gehörende Reibungszahl μ ermitteln, so muß man, wie schon erwähnt, vom Gesamtmoment das Reibungsmoment der zwei Rollenlager abziehen. Es ist also nötig, von der gemessenen Rollenlagertemperatur auf die Zähigkeit des Spülöles zu schließen und dann an Hand der im zweiten Teil der Arbeit entwickelten Abb. 15 und 16 das Moment der Rollenlager ermitteln.

Das nach Abzug dieses zusätzlichen Momentes übrigbleibende Reibungsmoment des Gleitlagers ist:

$$M = P \cdot r \cdot \mu.$$

Hierin bedeutet die Gesamtlast in kg, r den mittleren Radius des Lagers in m und μ die Reibungszahl. Es läßt sich also die beim Betrieb auftretende Reibungszahl leicht errechnen.

---

[7]) Zähigkeit des Gemischs: $t = 20° = 0{,}06400$,
$33° = 0{,}02400$,
$50° = 0{,}00706$,
$70° = 0{,}00269$.

An Hand der Temperaturmessungen kann man nun nach der oben angeführten Methode für jeden Versuchspunkt die mittlere Ölfilmtemperatur und damit die mittlere Zähigkeit des Ölfilms aufsuchen. Es liegt nahe, die gefundenen Reibungszahlen bei gleichbleibendem Druck über der Drehzahl aufzutragen, um

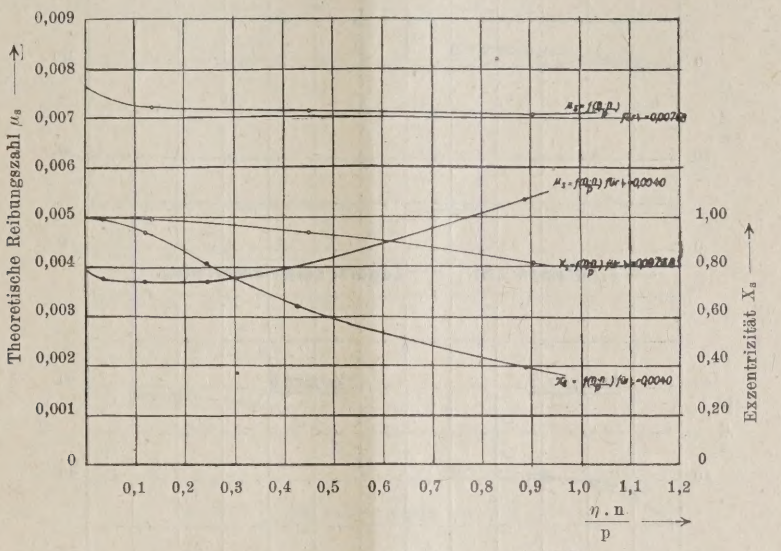


Abb. 5. μ_s und X_s in Abhängigkeit von $\frac{\eta \cdot n}{p}$.

eine Grundlage für den Vergleich mit den theoretisch errechneten Werten zu haben. Dies ist für die Versuche 1 bis 9 und 32 bis 37 in Abb. 8 geschehen. In diesem Schaubild ist außerdem der Temperatur- und Zähigkeitsverlauf eingetragen. Man sieht, daß nach anfänglichem Steigen der Reibungszahl diese infolge des Abfalles der Zähigkeit wieder sinkt. Besonders deutlich wird dieses Verhalten bei der Versuchsreihe für Mobilöl A bei 19,02 Atm. Mobilöl A hat eine sehr steile Zähigkeitskurve. Daher fällt die Reibungszahl nach sehr kurzem Anstieg verhältnismäßig stark ab. Während bei Voltol II mit flacher Zähigkeitskurve der Höchstwert für μ bei ungefähr 1000 U/min liegt, wird er bei Mobilöl A bereits bei 300 U/min erreicht.

Es ist ersichtlich, daß ein Vergleich mit den theoretischen Werten, wenn man ihn auf diese Weise vornehmen wollte, sich sehr unübersichtlich gestalten würde, weil die Abhängigkeit der Reibungszahl μ von der Drehzahl für jedes Öl und jeden Druck anders wäre.

Nach den weiter oben entwickelten Zahlentafeln 5 und 6 und den Abb. 5 und 6 gehört zu jedem $\frac{\eta \cdot n}{p}$ für ein gewisses relatives Lagerspiel ψ ein ganz

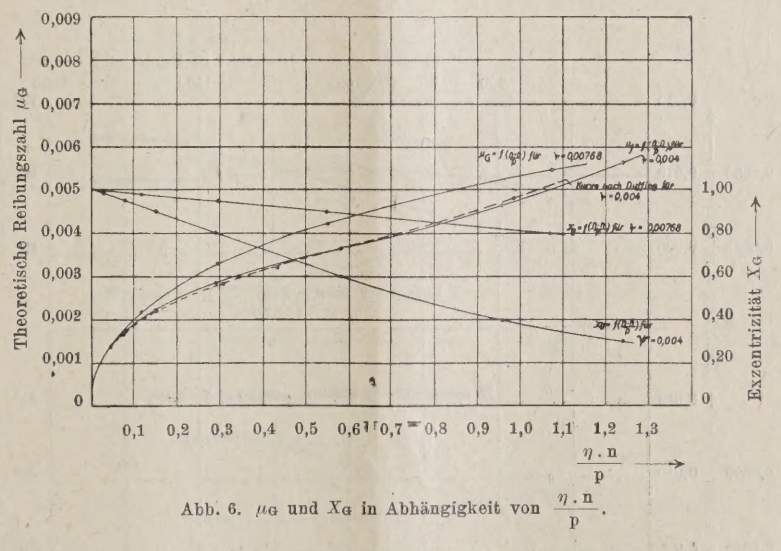


Abb. 6. μ_G und X_G in Abhängigkeit von $\frac{\eta \cdot n}{p}$.

bestimmter Wert $\mu_{theor.}$ Man könnte daher den Vergleich jetzt so ausführen, daß man μ und μ_{theor} oder auch den Quotienten $\frac{\mu}{\mu_{theor}}$ über dem Ausdruck $\frac{\eta \cdot n}{p}$ aufträgt. Führt man dies aus, so sieht man bald, daß

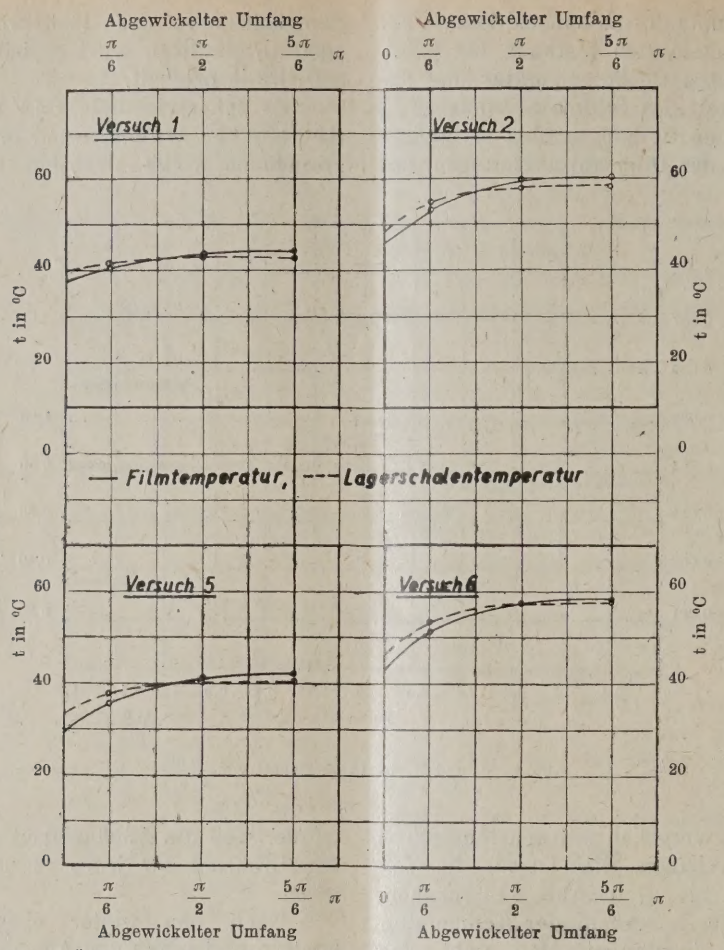


Abb. 7. Ölfilm- und Lagerschalentemperatur über dem Lagerumfang aufgetragen.

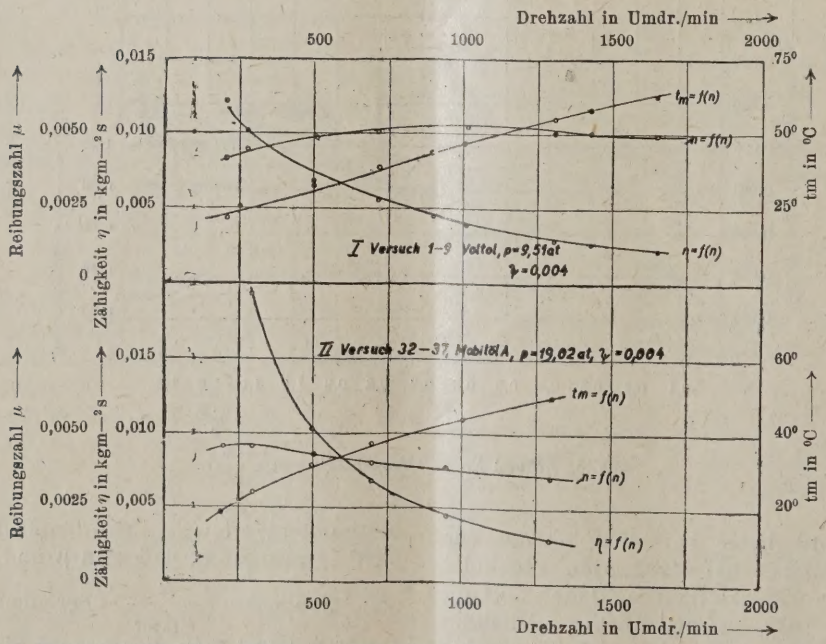


Abb. 8. Reibungskoeffizient n, Zähigkeit η und mittlere Temperatur in Abhängigkeit von der Drehzahl.

die Versuche mit den beiden Zapfen infolge der verschiedenen Tragfähigkeiten bei verändertem Spiel nicht übersichtlich zu vereinigen sind. In den Zahlentafeln 5 und 6 ist aber auch jedem $\frac{\eta \cdot n}{p}$ und ψ ein Wert

$$(1 - X) = \frac{(R - r) - X(R - r)}{R - r}.$$

Die Versuchsergebnisse können also für die weitere Rechnung wie folgt ausgewertet werden. Nach Ermittlung der mittleren Zähigkeit bildet man den

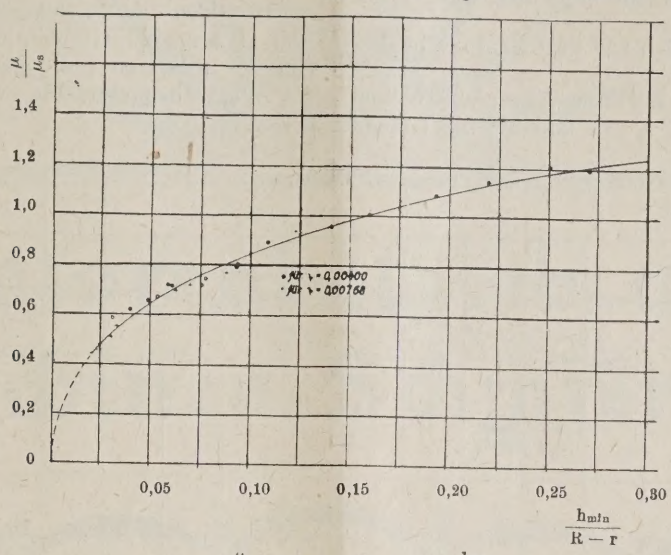


Abb. 9. $\frac{\mu}{\mu_s}$ in Abhängigkeit von $\frac{h_{min}}{R-r}$.

der Exzentrizität X zugeordnet. Man kann also auch versuchen, $\frac{\mu}{\mu_{theor}}$ über der Exzentrizität aufzutragen. Wie die nachher beschriebene Auswertung zeigt, führt dieser Weg zu praktisch brauchbaren

Ausdruck $\frac{\eta \cdot n}{p}$ und sucht aus den Abb. 6 bzw. 7 den entsprechenden Wert von X und μ_{theor}. Es ist dann $\frac{\mu}{\mu_{theor}}$ über $(1-X) = \frac{h_{min}}{R-r}$ aufzutragen.

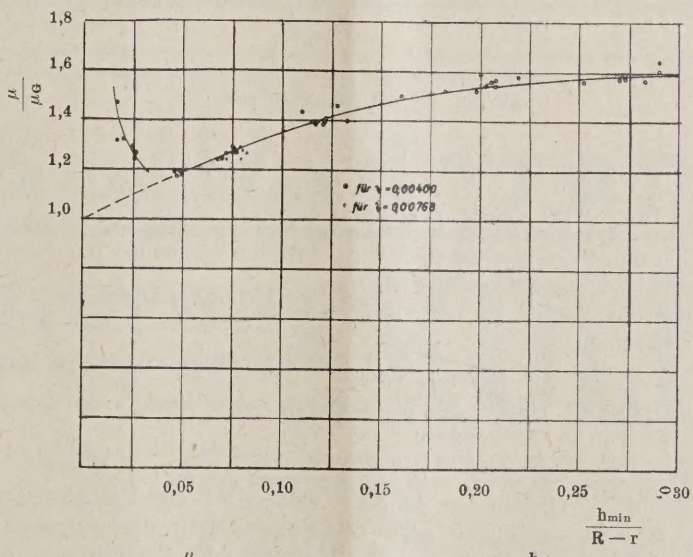


Abb. 10. $\frac{\mu}{\mu_G}$ für Voltol II in Abhängigkeit von $\frac{h_{min}}{R-r}$.

Ergebnissen. Nur ist es vielleicht besser, statt die Vergleichsgröße $\frac{\mu}{\mu_{theor}}$ über X diese über $(1-X)$ aufzutragen, weil mit Beibehaltung von X der Koordinatennullpunkt bei $X=1$ läge. Der Ausdruck $(1-X)$ entspricht $\frac{h_{min}}{R-r}$, wenn mit h_{min} die engste Stelle des Ölfilms bezeichnet wird. Denn es ist:

Dieser so angedeutete Vergleich sei zunächst mit den nach der Sommerfeldschen Methode errechneten Reibungszahl μ_s angestellt. Zu diesem Vergleich mögen die Versuche mit Voltol II und Mobilöl A Zapfen A und B herangezogen werden. (Versuche 1 bis 9, 18 bis 37, 44 bis 57, 66 bis 73, 80 bis 95, 111 bis 117.) Die Werte von X_s, μ_s und die Vergleichszahl $\frac{\mu}{\mu_s}$ sind in den Zahlentafeln 12 bis 14

enthalten. In Abb. 9 ist $\frac{\mu}{\mu_s}$ für Mobilöl A über $\frac{h_{min}}{R-r}$ aufgetragen worden. Es zeigt sich, daß die mit der Sommerfeldschen Grenzbedingung berechneten Werte der Reibungszahl nicht brauchbar sind. Denn die Kurve $\frac{\mu}{\mu_s}$ strebt deutlich auf Null zu. In Wirklichkeit wird also offenbar μ für reine Flüssigkeitsreibung Null bei der Exzentrizität $X=1$ und hat nicht einen endlichen Wert wie bei Sommerfeld. Erst beim Wert $(1-X)=0{,}15$ ist der Wert $\frac{\mu}{\mu_s}=1$, später größer, während er doch infolge des Verlustes durch Seitenfluß immer größer als 1 im Grenzfall 1 sein müßte. Im übrigen fallen die Punkte für die zwei Zapfen in einer Kurve zusammen.

Der Vergleich der Versuchswerte mit den nach Gümbel-Everling ermittelten Werten zeitigt Ergebnisse, die richtiger erscheinen. Für diesen Vergleich wurden alle Versuche herangezogen. Die Größen μ_G, X_G und die Verhältniszahl $\frac{\mu}{\mu_G}$ sind in den Zahlentafeln 12 bis 14 aufgenommen.

In der Abb. 10 sind die Werte $\frac{\mu}{\mu_G}$ für Voltol II und Dampfturbinenöl V 989 über $\frac{h_{min}}{R-r}$ aufgetragen. In Abb. 11 sind alle Versuchswerte vereinigt. In den beiden Abbildungen sind die Versuchspunkte mit Zapfen A durch Kreuze markiert. Bei Voltol II liegen die Werte etwas höher, bei Mobilöl BB etwas tiefer als bei Mobilöl A. Diese kleinen Abweichungen der Versuchswerte der einzelnen Öle voneinander können durch die immer noch etwas unsichere Ermittlung der mittleren Temperatur erklärt werden, vielleicht aber spielen hier auch andere Erscheinungen molekularphysikalischer Art mit herein. Jedenfalls sind die gegenseitigen Abweichungen so gering, daß, wie Abb. 11 zeigt, die Grenzlinien, die im Abstand $\pm 5\%$ von der mittleren Linie gezogen wurden, die ersten 110 Versuchspunkte mit wenigen Ausnahmen umfassen.

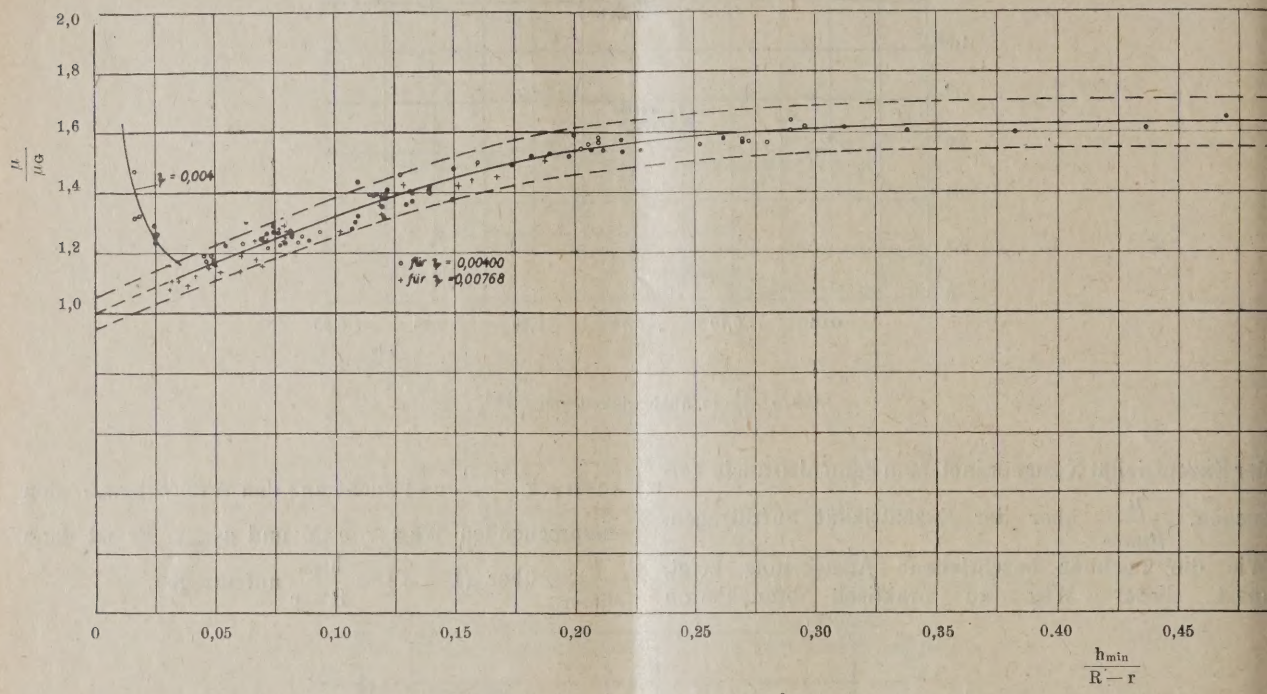
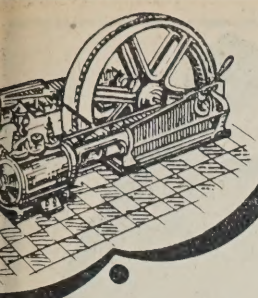


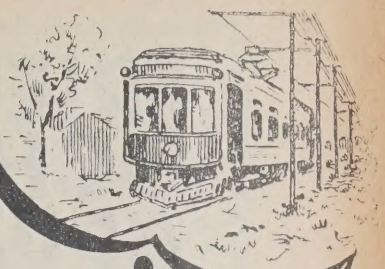
Abb. 11. $\frac{\mu}{\mu_G}$ in Abhängigkeit von $\frac{h_{min}}{R-r}$.

Betrachtet man den Charakter der aufgenommenen Kurven und sieht man bei der Betrachtung zunächst von dem linken aufsteigenden Ast bei den Versuchen mit ganz hoher Belastung ab, so erkennt man, daß der Wert $\frac{\mu}{\mu_G}$ dem Wert 1 zustrebt. Die Kurve steigt mit wachsendem $\frac{h_{min}}{R-r}$ zunächst schnell an, später flacht sie sich mehr und mehr ab; nachdem $\frac{\mu}{\mu_G}$ ungefähr bei $\frac{h_{min}}{R-r}=0{,}3$ den Wert 1,6 erreicht hat, wird die Verhältniszahl nicht mehr wesentlich größer. Daß die aufgenommene Kurve auf 1 hinstrebt, deutet darauf hin, daß die Flüssigkeitsreibung offenbar, wie die Gümbelsche Theorie richtig angibt, im Grenzfall Null ist. Das Ansteigen der Größe $\frac{\mu}{\mu_G}$ von einem Grenzwert 1 aus dürfte lediglich im Seitenfluß begründet sein. Es erscheint ja auch logisch, daß der Seitenfluß und der Verlust durch denselben um so größer wird, je dicker der Ölfilm im Verhältnis zur Lagerbreite ist.

(Schluß folgt.)

e zu: Zeitschrift „Petroleum“ und „Tägl. Berichte über die Petroleumindustrie“





Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung

Den Interessen der
Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt
Erscheint 12 mal jährlich Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

1930 III. Jahrgang

Die Kolloidgraphit-
Schmierung mit KOLLAG

verringert die Reibungskraft,
erhöht die Schmierwirkung u.
die Betriebssicherheit

Die Frage der Kolloidgraphitschmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL - E. DE HAËN A. G. Werk E. de Haën Seelze / Hannover

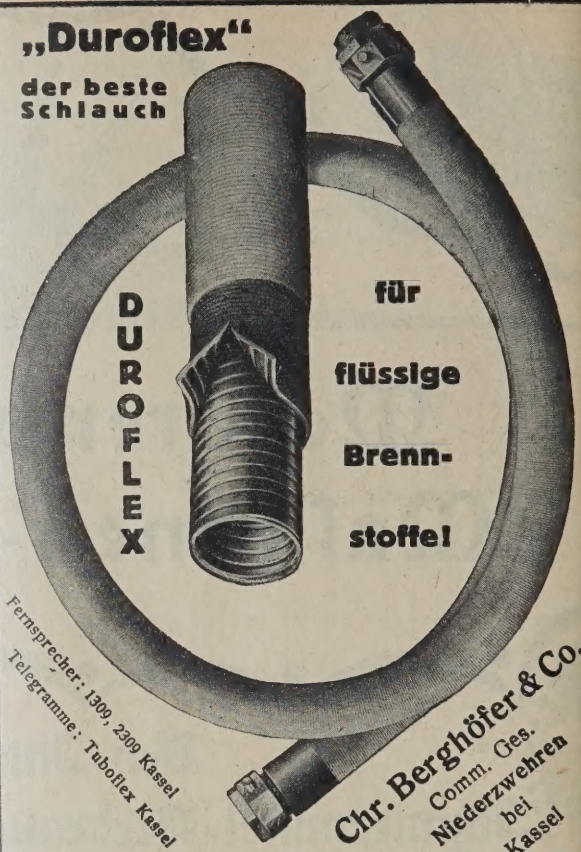
FRIEDMANN SCHMIER APPARATE

FÜR ALLE MOTOREN UND MASCHINEN

ÜBER 200.000 STÜCK IN BETRIEB

ALEX. FRIEDMANN
WIEN II. AM TABOR 6

„Duroflex"
der beste Schlauch



Fernsprecher: 1309, 2309 Kassel
Telegramme: Tuboflex Kassel

Chr. Berghöfer & Co.
Comm. Ges.
Niederzwehren
bei
Kassel

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL
AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

Diplom-Ingenieur
Ernst W. Steinitz
Beratender Ingenieur
Berlin-Wannsee, Königstraße 57 c
Telephon: G. 4 Wannsee 5154

Eingetragen als Sachverständiger des Vereines Deutscher Ingenieure (V. D. I.)

Untersuchung und Wertbestimmung von Schmiermitteln
im Laboratorium u. praktischen Betrieb

*

Beratung bei Herstellung und Vertrieb von Qualitätsölen.

*

Sonderheit Autoschmiermittel.

*

Langjähr. Erfahrung | Beste Referenzen

Der Bosch-Öler.

Die Steigerung der Ansprüche an die Leistungsähigkeit und Dauerhaftigkeit der Maschinen stellt uch an deren Schmierung immer höhere Ansprüche. Mangelhafte Schmierung kann zu Anständen im Betrieb und Ausfallen wertvoller Maschinen Anlaß

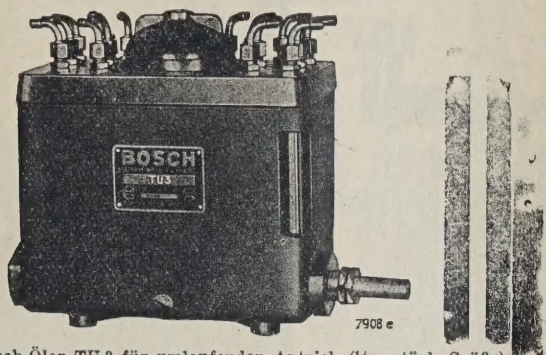


Abb. 1. Bosch-Öler TU 3 für umlaufenden Antrieb (1/6 natürl. Größe).

eben. Vielfach sucht man heutzutage Leistungseigerungen einer Maschine durch Erhöhung der rehzahlen zu erzielen; werden die dadurch notwengen Verbesserungen der Schmiervorrichtungen nicht eichzeitig sorgfältig durchgeführt, so kommt es sehr icht zum Warmlaufen oder gar Festfressen von

haupt nicht erreichbar, so daß auch eine gewissenhafte Bedienung der Maschine keine Gewähr dafür bietet, daß den Schmierstellen die bei stärkerer Beanspruchung der Maschine nötige Menge Frischöl zugeführt wird. Der Maschinist füllte daher früher alle Schmierstellen ständig bis zum Überlaufen mit Öl nach, um sich so gegen das Warmlaufen der Lager nach Möglichkeit zu sichern. Diese Vorsorge brachte, namentlich bei größeren Maschinenanlagen, eine Vergeudung kostspieliger Schmierstoffe mit sich, da das zugeführte Frischöl oft in großen Mengen wieder nutzlos ablief.

Ein weiterer Nachteil der Schmierung von Hand lag auch in dem Zeitaufwand, den die sorgfältige Schmierung einer Maschine bedingte. In vielen Fällen mußte die Maschine zum Schmieren abgestellt und die schwer zugänglichen Schmierstellen einzeln mit vieler Mühe, oftmals sogar unter Zuhilfenahme einer Steigleiter (z. B. bei großen Pressen) mit Öl versorgt werden.

Alle diese Nachteile der früheren Schmierverfahren lassen sich umgehen durch Benützung neuzeitlicher, zwangläufiger Zentral-Schmiervorrichtungen. Durch den Einbau solcher Zentral-Schmierapparate

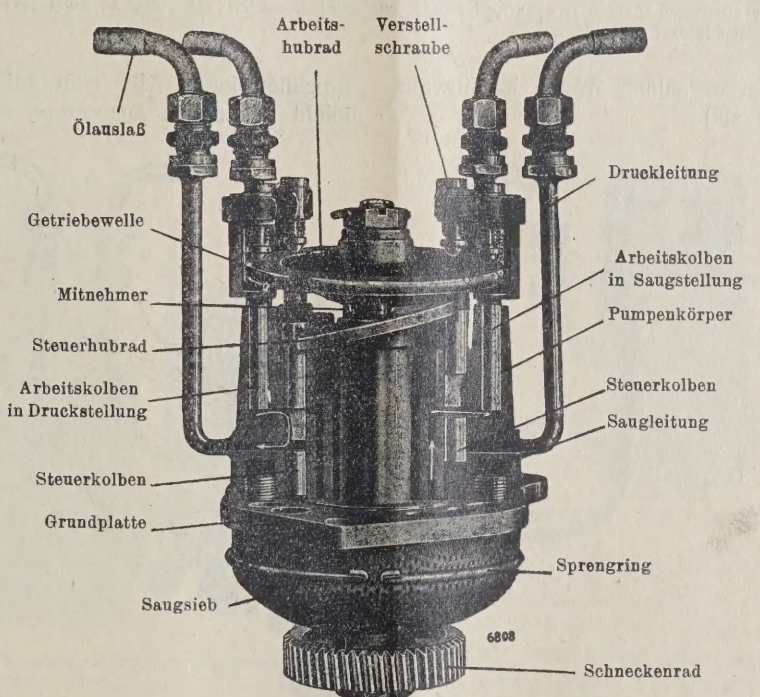


Abb. 2. Getriebe eines Bosch-Ölers mit zwei Pumpenkörpern (mit je einer Druckleitung) im Schnitt. Bauart der Öler für Einzelregelung.
Links: Arbeitskolben in Druckstellung. Rechts: Arbeitskolben in Saugstellung.

gern. Fortwährende Betriebsstörungen und vorzeitiger Verschleiß sind die Folgen.

Mangelhafte Schmierung einer Maschine muß ht unbedingt durch Nachlässigkeit des Maschinisten schuldet sein. Oft sind die Schmierstellen so wer zugänglich und während des Betriebes über-

wird die Betriebsbereitschaft und Lebensdauer der Maschine von der Aufmerksamkeit und Gewissenhaftigkeit des Maschinisten unabhängig; sämtliche Schmierstellen, auch die unzugänglichen, werden ohne sein Zutun gleichmäßig und ausreichend mit Öl versorgt.

Es ist selbstverständlich, daß an einen solchen Schmierapparat sehr hohe Anforderungen gestellt darf an die Bedienung keinerlei besondere Ansprüch stellen, so daß auch ungeübtes Personal mit ihr

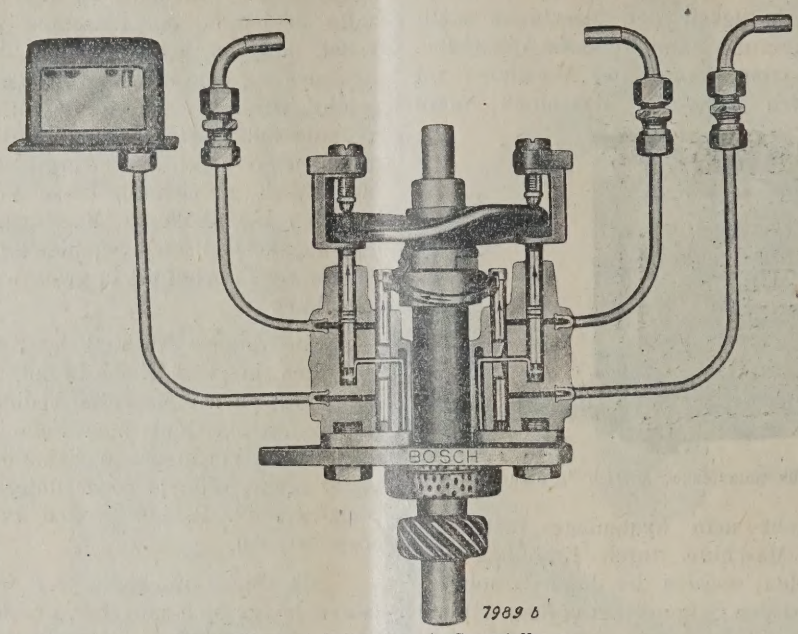


Abb. 3. Arbeitskolben in Saugstellung.
Pumpenkörper mit zwei Druckleitungen (Bauart der Öler für paarweise Regelung).
Links: Pumpenkörper eines Bosch-Ölers mit Falltropfenzeiger.
Rechts: Pumpenkörper eines Bosch-Ölers ohne Tropfenzeiger mit zwei Druckleitungen, die zu zwei verschiedenen Schmierstellen m annähernd gleichem Bedarf führen.

werden müssen, wenn er seinen Zweck in einwandfreier Weise erfüllen soll.

umgehen kann. Alle Teile müssen übersichtlich un leicht zugänglich angeordnet sein. Der Ölvorrat mu

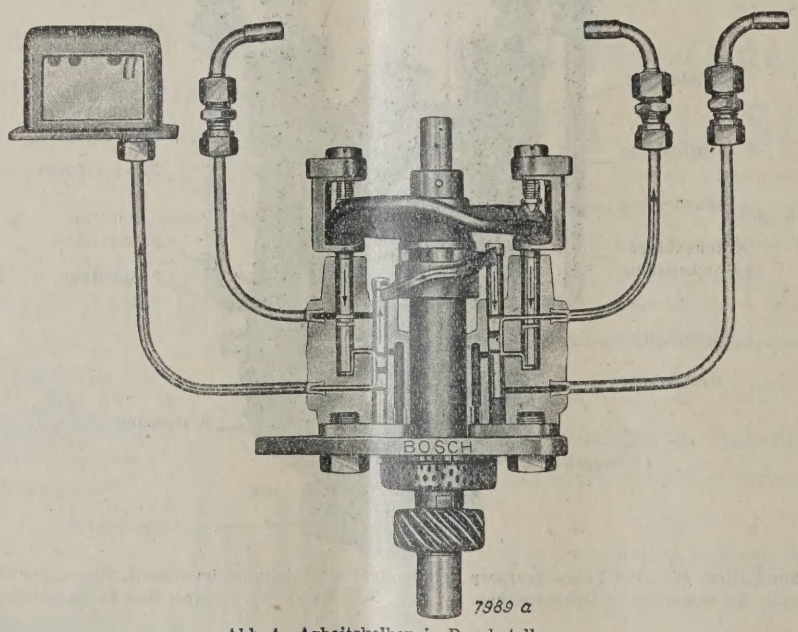


Abb. 4. Arbeitskolben in Druckstellung.
Pumpenkörper mit zwei Druckleitungen (Bauart der Öler für paarweise Regelung).
Links: Pumpenkörper eines Bosch-Ölers mit Falltropfenzeiger. Das Öl wird in die Leitung zum Tropfenzeiger gedrückt.
Rechts: Pumpenkörper eines Bosch-Ölers ohne Tropfenzeiger mit zwei Druckleitungen, die zu zwei verschiedenen Schmierstellen m annähernd gleichem Ölbedarf führen. Das Öl wird in die obere Leitung gedrückt.

Er muß zunächst so einfach und zuverlässig gebaut sein, daß Störungen nicht eintreten können. Er

dem Bedarf der betreffenden Maschine angepaßt sein so daß ein Auffüllen des Ölbehälters nur in größere

Pausen notwendig ist. Gegendrücke an den Schmierstellen, Widerstände in den Leitungen, Höhenunterschiede zwischen Aufstellungsort des Schmierapparates und der Schmierstelle dürfen die Schmierung nicht beeinträchtigen. Das geförderte Öl darf keine Luftblasen enthalten. Die Ölmenge, die an jede einzelne Schmierstelle gefördert wird, muß sich leicht ein-

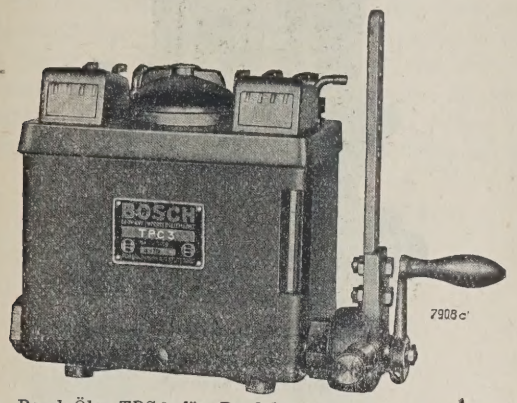
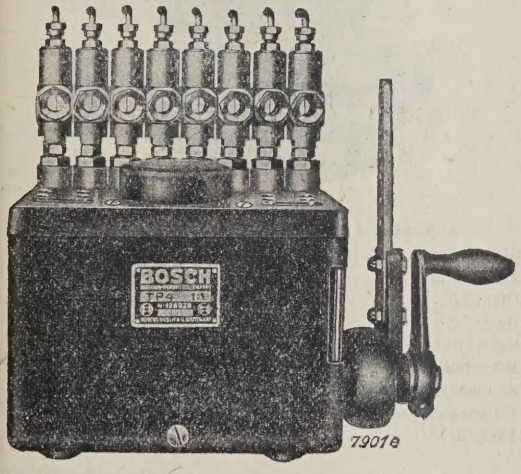


Abb. 5. Bosch-Öler TPC 3 für Pendelantrieb, mit Falltropfenzeiger. (1/6 natürl. Größe.)

ellen lassen. Der Schmierapparat darf nur so lange l fördern, wie die Maschine im Betriebe ist; mit dem bstellen der Maschine muß auch die Ölförderung ıfhören.

Der Bosch-Öler erfüllt alle diese Forderungen in ollem Umfang. Er wird in verschiedenen Größen ıd Abmessungen hergestellt, wie es die verschie-



. 6. Bosch-Öler TP 4 für Pendelantrieb mit Leitungstropfenzeiger. (1/6 natürl. Größe.)

ıärtigsten Verwendungszwecke erfordern. In der uptsache besteht er aus einer Anzahl von Pumpen, entweder als Einzelpumpen im Kreise um eine neinsame Antriebswelle angeordnet oder in einem ock vereinigt sind. Jede Ölpumpe besteht aus dem mpenkörper mit Saug- und Druckleitung, dem beitskolben und dem Steuerkolben. (Bei einigen sch-Ölern ist auch die Getriebewelle als Steuer- an ausgebildet; der Steuerkolben fällt bei diesen rn weg.) Der Arbeitskolben saugt das Öl aus dem Behälter an und drückt es durch die Rohrleitung an die Schmierstelle der Maschine. Der Steuerkolben (bei einigen Ölern die Getriebewelle) gibt einerseits die Ansaugöffnung abwechselnd frei oder verschließt sie, anderseits stellt er eine Verbindung zwischen Arbeitskolben und Rohrleitung her.

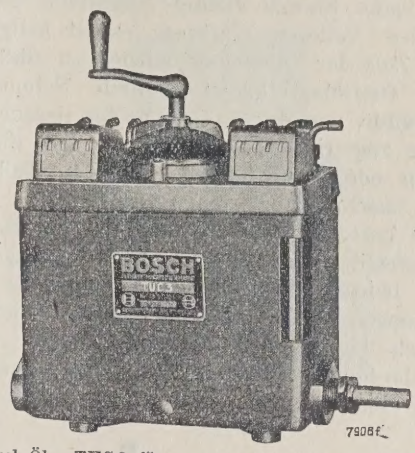


Abb. 7. Bosch-Öler TUC 3 für umlaufenden Antrieb mit Kurbel, mit Falltropfenzeiger. (1/6 natürl. Größe.)

Die Kolben der Pumpenelemente werden gemeinsam durch zwei auf der Getriebewelle sitzende Hubräder (bei einigen Ölern durch nur ein Hubrad) angetrieben. Die drehende Bewegung der Getriebewelle wird also unmittelbar in die Auf- und Abwärtsbewegung des Steuer und Arbeitskolbens umgesetzt. Der Abnutzung unterworfene Gestänge sind dadurch entbehrlich und die für den Antrieb des Ölers nötige Kraft

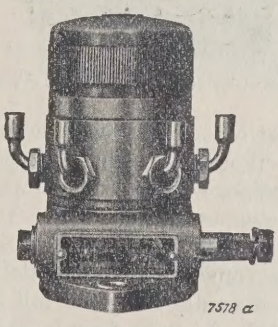


Abb. 8. „MRB"-Öler für umlaufenden Antrieb. (1/3 natürl. Größe.)

ist sehr gering. Wie Abb. 2 zeigt, läuft der Radkranz des unteren Hubrades (des Steuerhubrades) in einer Nut des Steuerkolbens, der bei einer vollen Umdrehung des Steuerhubrades einmal auf und ab bewegt wird. Der Arbeitskolben greift mit seinem, mit einer Verstellschraube versehenen Kopf (Kurbelschleife) über den Radkranz des Arbeitshubrades; er wird bei jeder vollen Umdrehung des Arbeitshubrades bei dem in Abb. 2 gezeigten Öler einmal, bei anderen Ausführungen (den Ölern mit sogenannter paarweiser Regelung (Abb. 3 und 4) zweimal auf und ab bewegt. Im ersteren Falle besitzt jedes Pumpenelement eine Druckleitung, im letzteren Falle zwei Druckleitungen. Die Druckleitungen führen zu den Schmierstellen.

Die Verstellschraube am Kopf des Arbeitskolbens ermöglicht es, den Hub des Arbeitskolbens zu ändern.

Je kleiner dieser Hub, um so kleiner ist auch die geförderte Ölmenge und umgekehrt. Durch diese Einstellbarkeit wird erreicht, daß nur die für jede Schmierstelle benötigte Mindestmenge Öl angesaugt und weitergedrückt wird. Hierdurch ergibt sich der sparsamste Ölverbrauch, der mit einer Ölpumpe überhaupt erreicht werden kann. Einmal richtig eingestellt, bedarf der Öler keiner weiteren Wartung; es ist lediglich von Zeit zu Zeit der Ölbehälter wieder zu füllen.

Die Getriebewelle wird durch Schnecke und Schneckenrad von der aus dem Öler herausragenden Ölerwelle angetrieben, die ihrerseits von einem umlaufenden oder hin- und hergehenden Teil der zu ölenden Maschine angetrieben wird.

Das gesamte Pumpensystem ist am Deckel des Ölers befestigt, kann also leicht herausgenommen werden. Jedes einzelne Pumpenelement ist für sich leicht auswechselbar. Da sämtliche beweglichen Teile des Bosch-Ölers ständig im Ölbad arbeiten, tritt selbst nach jahrelangem Betrieb keine nennenswerte Abnützung ein.

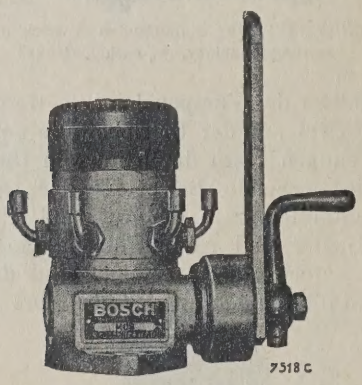
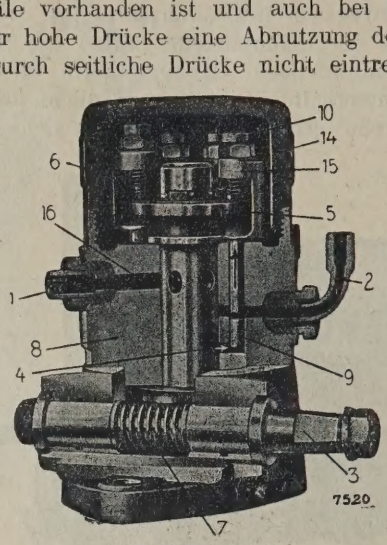


Abb. 9. „MOB"-Öler für Pendelantrieb. (1/3 natürl. Größe.)

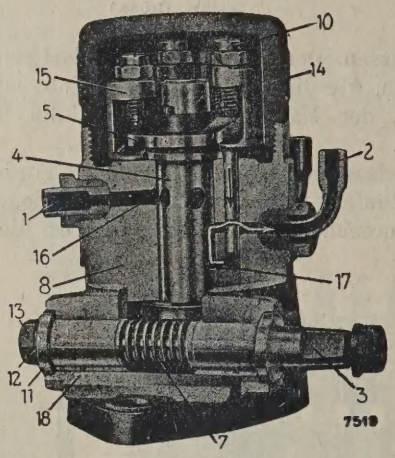
Die Arbeitsweise des Bosch-Ölers ist folgende:

Der Steuerkolben hat eine Querbohrung und eine Längsnut. In seiner oberen Endstellung (Abb. 2, rechte Seite), verbindet er durch seine Querbohrung die Saugleitung mit dem Raum unter dem Arbeitskolben (Hubraum); in seiner unteren Endstellung ist dagegen der Hubraum über die Längsnut mit der Druckleitung verbunden (Abb. 2, linke Seite). Befindet sich der Steuerkolben in seiner oberen Endstellung (Abb. 2, rechte Seite), dann geht der Arbeitskolben aufwärts (Saughub) und das Öl kann in den Raum unterhalb des Arbeitskolbens eintreten. Nach Beendigung des Saughubs bleibt der Arbeitskolben so lange stehen, bis der Steuerkolben seine Steuerbewegung ausgeführt hat, d. h. bis er aus seiner oberen Endstellung in die untere Endstellung bewegt wurde (Abb. 2, linke Seite). Dann erst geht der Arbeitskolben abwärts und drückt das beim Saughub angesaugte Öl in die vom Steuerkolben freigegebene Druckleitung (Druckhub). Nach Beendigung des Druckhubs geht der Steuerkolben wieder in seine obere Endlage zurück und der nächste Saughub beginnt.

Der Steuerkolben wird also nur in den Pausen zwischen Saug- und Druckhub durch das Steuerhubrad bewegt; während des Saug- und Druckhubs steht er still. Dadurch wird erreicht, daß beim Sauge und Fördern der volle Querschnitt der Saug- un Druckkanäle vorhanden ist und auch bei Förderun gegen sehr hohe Drücke eine Abnutzung des Steue kolbens durch seitliche Drücke nicht eintreten kan



Kolben im Saughub.



Kolben im Druckhub.

Abb. 10 und 11. Schnitt durch den „MRB"-Öler.

1 = Einlaßnippel.	10 = Verstellschraube.
2 = Auslaßnippel.	11 = Deckscheibe.
3 = Ölerwelle.	12 = Federscheibe.
4 = Getriebewelle.	13 = Sechskantschraube.
5 = Schwankrad.	14 = Verschlußdeckel.
6 = Mitnehmer.	15 = Kolbenkopf (Kurbelschleife).
7 = Schnecke.	16 = Ansaugbohrung.
8 = Pumpenkörper.	17 = Bohrung im Pumpenkörper.
9 = Kolben.	18 = Lagergehäuse.

Pumpenelemente mit zwei Druckleitungen b sitzen eine Steuerung, durch welche die angesaug Ölmenge abwechselnd in die eine und die ande Druckleitung gelangt (Abb. 3 und 4, rechte Seite). D beiden an ein solches Pumpenelement „mit paa weiser Regelung" angeschlossenen Schmierstellen mü sen demgemäß annähernd gleichen Ölverbrauch habe

Auf Wunsch können die Öler auch mit Tropfe zeiger geliefert werden. Man unterscheidet zwei Art von Tropfenzeigern: Falltropfenzeiger und Leitung tropfenzeiger.

Bosch-Öler können mit Falltropfenzeiger nur dar ausgerüstet werden, wenn sie Pumpenelemente m

zwei Druckleitungen haben[1]). In diesem Falle führt die eine Druckleitung zur Schmierstelle, die andere zum Tropfenzeiger (Abb. 3 und 4, linke Seite). Es wird also bei zwei aufeinanderfolgenden Druckhüben eines Arbeitskolbens die gleiche Ölmenge abwechselnd an die Schmierstelle und durch den Tropfenzeiger gefördert.

Leitungstropfenzeiger werden an geeigneter Stelle in die Druckleitung zwischen Öler und Schmierstelle eingebaut. Bei den T 4 und T 8-Ölern (Abb. 6) können die Leitungstropfenzeiger unmittelbar auf den Ölauslaßstutzen gesetzt werden. Die Ölmenge, die im Leitungstropfenzeiger sichtbar ist, gelangt restlos an die Schmierstelle, auch bei hohen Betriebsgegendrücken.

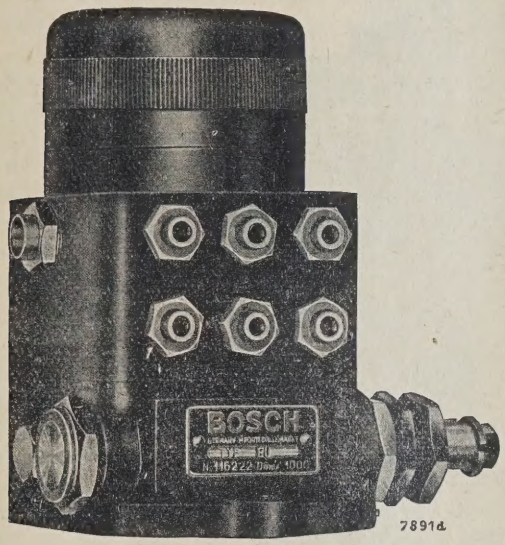
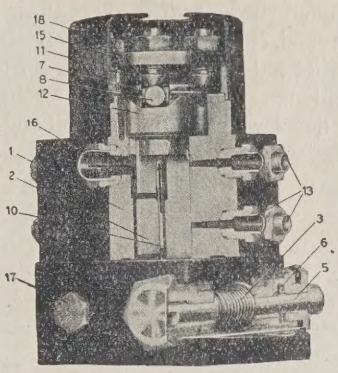


Abb. 12. Bosch-Öler EU (ohne Behälter). (1/3 natürl. Größe.)

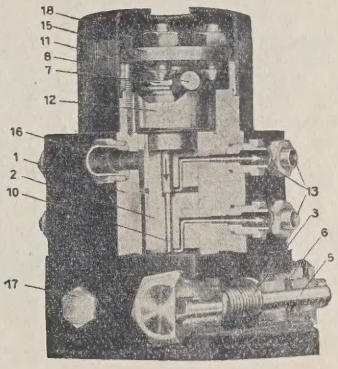
Wie schon erwähnt, sind die Bosch-Öler für umlaufenden oder pendelnden Antrieb eingerichtet. Abb. 1 zeigt einen Bosch-Öler für umlaufenden Antrieb. Die Ölerwelle kann in diesem Falle durch Stirn- oder Kegelräder, Kette oder Kupplung angetrieben werden. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen Bosch-Öler für Pendelantrieb. Bei dieser Antriebsart sind die Öler mit einem sogenannten Rollenschaltwerk versehen, dessen Schwinghebel mit dem antreibenden Maschinenteil durch ein Hebelgestänge, eine Stoßstange oder dergleichen verbunden wird. Der Schwinghebel kann durch hin- und hergehende oder auf- und abgehende Maschinenteile (Kreuzköpfe, Schieberstangen usw.), durch Kurbelzapfen oder durch Exzenter angetrieben werden.

Vielfach ist es erwünscht, die Ölleitungen von Hand auffüllen zu können, zum Beispiel vor Inbetriebsetzen der Maschine, oder wenn den Schmierstellen während des Betriebes vorübergehend mehr Öl zugeführt werden soll (bei hoher Belastung der Maschine usw.). Diese Möglichkeit ist bei Ölern mit Pendelantrieb ohne weiteres gegeben. Man setzt eine Handkurbel auf die Mutter des Rollenschaltwerkes auf (Abbildungen 5 und 6) und dreht sie in der Drehrichtung der Ölerwelle so lange, bis die Ölleitungen aufgefüllt sind oder den Schmierstellen das erforderliche Zusatzöl zugeführt ist.

Die umlaufend angetriebenen Öler können auf Wunsch für Nachkurbelung eingerichtet werden. Die Handkurbel wird in diesem Fall in der Einfüllverschraubung angeordnet (Abb. 7).



Saughub.



Druckhub.

Abb. 13 und 14. Schnitt durch den Eu-Öler.

1 = Pumpenkörper.
2 = Getriebewelle.
3 = Schnecke.
5 = Ölerwelle.
6 = Stopfbüchse.
7 = Umschaltring.
8 = Wipphebel.
10 = Kolben.
11 = Ein oberer Nocken (verstellbar).
12 = Nockenring.
13 = Auslässe.
15 = Tragring.
16 = Saugrohranschluß.
17 = Ölablaßschraube.
18 = Verschlußkappe.

Das Nachkurbeln ist sowohl bei stillstehender Maschine als auch während des Betriebes möglich.

Die Bosch-Öler arbeiten in beiden Drehrichtungen, so daß sie ohne weiters für umsteuerbare Maschinen verwendet werden können. Bei Bestellung ist daher die Angabe der Drehrichtung nicht erforderlich.

Die Bosch-Öler werden je nach dem Verwendungszweck mit verschieden größer Anzahl von Ölauslässen geliefert. So hat z. B. der MRB-Öler (Abb. 8) bis zu 6 Auslässe, der TU3-Öler (Abb. 1) und TP4 (Abb. 6) bei Einzelregelung bis zu 8, bei paarweiser Regelung bis zu 16 Auslässe. Bei großen Maschinenanlagen kann es vorkommen, daß die Zahl der zu ölenden Stellen so groß ist, daß ein Öler nicht mehr ausreicht. In diesem Fall müssen mehrere Öler eingebaut werden, die zur Ersparnis eines besonderen Antriebes

[1]) Eine Ausnahme macht der LHA-Öler.

zweckmäßig durch eine Kupplung verbunden werden. Auch wenn verschiedene Ölsorten (Zylinderöl und Maschinenöl) verwendet werden sollen, kann man zwei oder mehrere Öler miteinander kuppeln.

Die durch jeden Auslaß austretende Ölmenge bei vollem Hub des Arbeitskolbens ist abhängig von der Drehzahl der Getriebewelle. Diese richtet sich wiederum nach den Antriebsverhältnissen und der Übersetzung zwischen Öler- und Getriebewelle. Diese Übersetzung ist bei den Bosch-Ölern ein und desselben Typs verschieden groß, um die Drehzahl der Getriebewelle der Drehzahl der antreibenden Welle anzähflüssiges Öl (Dampfzylinderöl usw.) muß durch eine in den Öler eingebaute Dampfheizung erwärmt werden, falls es nicht schon durch die Aufstellung des Ölers an einer warmen Stelle der Maschine genügend dünnflüssig wird.

Für die Rohrleitungen zwischen Öler und Schmierstellen kommen Rohre aus Kupfer oder weichem Stahl von 4×6 mm Durchmesser in Betracht. Bei Verwendung der Öler an Werkzeugmaschinen und vielen Maschinen der verarbeitenden Industrie können auch Ölleitungen von 3×4 mm Durchmesser verwendet werden.

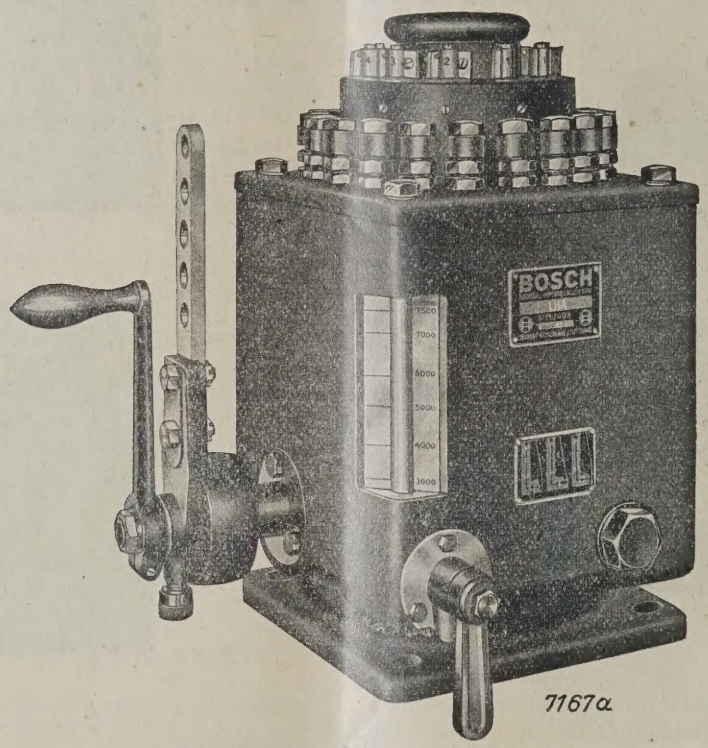


Abb. 15. Bosch-Hochdrucköler LHA für Lokomotiven. (1/5 natürl. Größe.)

passen zu können. Wenn die Schmierstellen viel Öl gebrauchen, so sind die Öler mit kleinem Übersetzungsverhältnis zwischen Öler- und Getriebewelle zu wählen; verbrauchen sie dagegen wenig, so ist es zweckmäßig, Öler mit großem Übersetzungsverhältnis vorzusehen. Bei den Ölern mit Pendelantrieb kann die Förderleistung auch durch Wahl einer anderen Schwinghebellänge in gewissen Grenzen verändert werden, je nachdem man das Antriebsgestänge in einer anderen Bohrung des Hebels angreifen läßt. Bei kleinerer Schwinghebellänge wird die Fördermenge größer, bei größerer Schwinghebellänge dagegen kleiner (gleichen Antriebshub und gleiche Antriebsdrehzahl vorausgesetzt).

Die vorstehend angegebenen Regelungsarten beeinflussen die Gesamtleistung des Ölers. Die Regelung der Fördermenge jedes einzelnen Pumpenelements geschieht durch Verdrehen der Verstellschraube, wie bereits früher erwähnt.

Durch den Bosch-Öler lassen sich alle handelsüblichen, guten Ölsorten einwandfrei fördern. Sehr

Die nachfolgenden Abbildungen 8—11 zeigen die Bosch-Öler MRB (für umlaufenden Antrieb) und MOB (für Pendelantrieb). Diese Öler haben im Gegensatz zu den bisher beschriebenen nur ein Hubrad (Antriebs-Hubrad) zur Betätigung der Arbeitskolben. Die hohle Getriebewelle ist als Steuerorgan durchgebildet. Der Ölbehälter ist getrennt anzuordnen; das Öl wird durch eine Rohrleitung dem Einlaßstutzen 1 des Ölers (Abb. 10) zugeführt.

Der in den Abb. 12—14 gezeigte EU-Öler wird insbesondere für Werkzeugmaschinen verwendet. Sein wesentliches Merkmal, das ihn von allen anderen Bosch-Ölern unterscheidet, ist der Stufenkolben. Die EU-Öler sind also sogenannte Einkolben-Öler. Die Getriebewelle (2) ist zur Aufnahme des Stufenkolbens (10) in der Mitte durchbohrt und dient so gleichzeitig als Pumpenzylinder. Der Stufenkolben wird durch zwei Kurvenbahnen gesteuert, deren untere aus einem feststehenden Nockenring (12) besteht. Die Nocken der oberen Kurvenbahn werden durch die Köpfe (11) der Verstellschrauben gebildet. Die beiden

Kurvenbahnen steuern einen Wipphebel (8), der auf einem mit der Getriebewelle gekuppelten Umschaltring (7) gelagert ist. Sein innerer Arm umfaßt gabelförmig den Hals des Arbeitskolbens; sein äußerer Arm wird beim Betrieb abwechselnd von einem oberen Nocken nach unten, und von einem unteren Nocken nach oben abgelenkt und steuert so den Kolbenhub. Das Öl wird entsprechend der Drehung der mit Saug- und Druckkanälen versehenen Getriebewelle angesaugt und hierauf in die Ölauslässe gedrückt. Beide Kolbenstufen saugen und drücken gleichzeitig. Der EU-Öler wird ohne Ölbehälter mit 12 Ölauslässen geliefert (Abb. 12), er kann aber auch in den Behälter eingebaut geliefert werden, und zwar mit 24 Ölauslässen (Behälterinhalt 3 Liter) oder mit 48 Ölauslässen (Behälterinhalt 5 Liter).

Abb. 15 zeigt einen Hochdruck-Öler, der vorwiegend für Lokomotiven verwendet wird. Er eignet sich aber auch für Hochdruckkompressoren, Hochdruckdampfmaschinen usw., d. h. Maschinen, bei denen hohe Drücke auftreten. Die Zahl der Ölauslässe beträgt 3—10 bei Einzelregelung, 6—20 bei paarweiser Regelung. Der Öler ist für Pendelantrieb eingerichtet. Die Rohrleitungen haben einen Durchmesser von 5×7 mm.

Für Maschinen, bei deren Betrieb sich Staub entwickelt, oder die unter freiem Himmel bei jeder Witterung arbeiten, wird vielfach Fettschmierung statt Ölschmierung angewandt. Fett schützt die einem rauhen Betrieb ausgesetzten Lagerstellen von Maschinen und Anlagen wirkungsvoller gegen vorzeitigen Verschleiß als Öl, weil bei Fettschmierung außen zwischen Lagerschale und Welle sich ein Fettpolster bildet, so daß kein Staub an die Gleitflächen gelangen kann. Die Bauart der Bosch-Fettpumpe (Abb. 16) ist im Prinzip die gleiche wie die der Bosch-Öler, d. h. das Fett wird durch Pumpenelemente gefördert, deren Arbeits- und Steuerkolben durch zwei Hubräder bewegt werden. Das Fett wird aus dem oberhalb des Pumpensystems angeordneten Fettbehälter durch eine Druckschnecke den Saugkanälen der Pumpenelemente zugedrückt. Die Anzahl der Fettauslässe beträgt 1—8 bei Einzelregelung, 2—16 bei paarweiser Regelung.

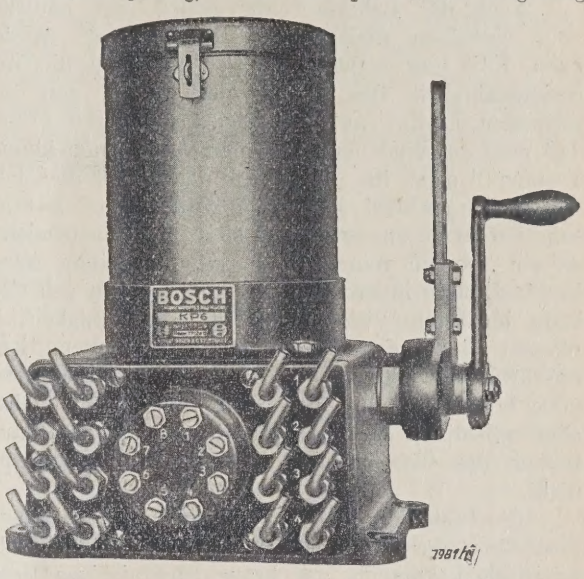


Abb. 16. Bosch-Fettpumpe KP 6. ($^1/_6$ natürl. Größe.)

Die Einstellung der Fördermenge geschieht wie bei den Bosch-Ölern durch Verdrehen der Verstellschrauben. Die Fettpumpe kommt für Koksmühlen, Koksdrehöfen, Aufbereitungsanlagen, Walzwerksanlagen, Brikettpressen, Transportbänder, Bagger, Krane, Baumaschinen usw. in Betracht. Sie arbeitet auch bei hohen Gegendrücken einwandfrei.

Vergleichsversuche mit Schmierölen.

Von Dipl. Ing. A. Lion, Berlin.

Der Fahrer hat am möglichst niedrigen Schmieröl-Verbrauch ein nicht geringeres Interesse als an möglichst niedrigem Kraftstoff-Verbrauch. Mengenmäßig ist allerdings der Ölverbrauch kleiner; ist der Motor in gutem Zustand, dann kann man ihn mit etwa 2—4% des Kraftstoff-Verbrauches ansetzen; aber Schmieröl ist teurer als Kraftstoff, es kostet durchschnittlich etwa das Fünffache, sodaß, in Geld ausgedrückt, der Schmieröl-Verbrauch etwa 10—20% der für den Kraftstoff angesetzten Summen erfordert. Hat man aber einen ausgesprochenen „Ölfresser", etwa einen ausgeklapperten Motor, dessen Fahrer das Schmieröl gewissermaßen als Dichtungsmittel ansieht, dann kann sich der Ölverbrauch sehr hoch steigern, oft auf das Fünffache des Normalen, und kann somit unter Umständen ebensoviel Geld kosten wie der Betriebsstoff. Daß das ein ungesunder Zustand ist, braucht nicht betont zu werden; es zahlt ja auch kein Mensch für die Knöpfe soviel wie für den ganzen Anzug.

Nun ist es allerdings für den gewöhnlichen Fahrer kaum möglich, einwandfrei praktisch selbst die auf dem Markt befindlichen Schmierölsorten durchzuprüfen, etwa wie er Kraftstoffe in seinem Motor erprobt. Der Wert eines Betriebsstoffes spricht sich unmittelbar und augenblicklich aus in Motorleistung und Verbrauch, in Gangweise und Klopfneigung, in Start- und Beschleunigungsvermögen. Motorschädigungen, wie hängende Ventile infolge von Verpichungen, auslaufende Lager als Folge ungenügender Schmierung, Glühzündungen infolge von Ölkohleansammlungen und andere Folgeerscheinungen schlechten Schmieröles zeigen sich erst nach vielen durchfahrenen Kilometern, und das erst als sehr unangenehme Betriebsstörungen, die man lieber vermeidet. Hinzu kommt noch, daß, wenn sich der Fahrer wirklich zu einer Reihe praktischer Vergleichsversuche auf der Landstraße entschlossen hat, die Ergebnisse meist stark verfälscht sein werden, da sich während der Versuchsfahrten der Motorenzustand, die Straßenverhält-

nisse, Staubgehalt der Luft und andere Umstände, die den Ölverbrauch beeinflussen, wesentlich verändern können und letzten Endes kein richtiges Bild ergeben. Durch derartige Zufallsergebnisse kann der Fahrer trotz der subjektiven Zuverlässigkeit seiner Untersuchungen leicht ein falsches Bild gewinnen von der Güte dieser oder jener Ölsorte.

Auch der Laboratoriumsversuch, der natürlich vom einzelnen meist nicht durchgeführt werden kann, hilft hier nicht allzuviel. Man kann die Korrosionsfähigkeit des Schmieröles, d. h. den zerstörenden Einfluß auf Metall, etwa dadurch prüfen, daß man auf eine blanke Kupfermünze einen kleinen Tropfen Öl setzt, ihn einige Tage darauf läßt und dann wegwischt; es darf dann kein grüner Rand sichtbar sein. Grobe Verunreinigungen sind leicht nachweisbar, da ein Tropfen reinen Öls auf Papier einen reinen Fettfleck ohne innere Schmutzränder geben soll. Man kann im Engler-Viskosimeter die Zähflüssigkeit, im offenen Tiegel den Flammpunkt bestimmen, kann unschwer den Stockpunkt festlegen, die Zerfallsneigung bei Erwärmung, den Säure- und Asphaltgehalt, aber unbedingte Schlüsse auf die praktische Brauchbarkeit des Öles erlauben derartige Untersuchungen nicht.

Die besten Vergleichsgrundlagen ergibt bis heute zweifellos der Motorprüfstand. Er ermöglicht den praktischen Versuch, der brauchbarer ist als Untersuchungen im Laboratorium und erlaubt gleichzeitig alle Zufälligkeiten der Landstraße dabei auszuschalten und trotzdem die Verhältnisse des praktischen Fahrbetriebes genau nachzuahmen. Derartige vergleichende Untersuchungen auf dem Prüfstand sind neuerdings von einer bekannten deutschen Forschungsstätte mit einer Reihe von Ölsorten gemacht worden, bekannter Markenöle verschiedener Gesellschaften, und diese Untersuchungen haben das allerdings vielleicht zu erwartende Ergebnis erbracht, daß praktisch zwischen den bekannten und bewährten Markenölen kaum Güteunterschiede nachweisbar sind.

Die praktischen Verhältnisse des Fahrbetriebes wurden bei den Versuchen dadurch nachgeahmt, daß bei jedem Einzelversuch in einer genau festgelegten Reihenfolge die Geschwindigkeiten, Belastungen und Wärmeverhältnisse des Überland- und Stadtverkehres nacheinander eingehalten wurden, das häufige Stillsetzen und Wiederanfahren des Stadtverkehres, wie etwa die volle Beanspruchung bei Bergfahrten. Zu den Versuchen wurden zwei Qualitätsmotoren verwendet (Wanderer 6/30), die während der ganzen Versuchsdauer keinen in Betracht zu ziehenden Veränderungen durch Verschleiß usw. unterworfen waren. Das war notwendig, denn für jede der untersuchten sechs Ölsorten wurden etwa 3000 km „Fahrt" angesetzt, im ganzen also recht beträchtliche Kilometerzahlen.

Die Versuche, die, wie gesagt, praktisch keine nennenswerten Unterschiede im Schmierwert und Qualität der untersuchten Öle ergaben, wurden für folgende bekannte Schmierölmarken durchgeführt: Gargoyle A und BB, BV-Öl L, M und SS, Valvoline XRM und Shell Voltol. Erfaßt wurde der Ölverbrauch, der Kraftstoffverbrauch, die Motorleistung, die Gesamtmenge der gebildeten Rückstände, auch gesondert die Ölkohle, die Reibungsverluste bei bestimmter Drehzahl und der Viskositätsverlauf, also wohl die meisten, praktisch in Frage kommenden Eigenschaften des verwendeten Schmieröles. Die Rückstandsbildung hielt sich in allen Fällen etwa auf derselben Höhe, ebenfalls Reibungsverluste und Motorenleistung. Auch im Schmieröl- und Kraftstoffverbrauch waren, trotz der verschiedenen Zähflüssigkeiten (Viskositäten) der untersuchten Ölsorten bei der Durchschnittstemperatur im Dauerbetrieb während der Versuche keine Unterschiede nachweisbar, die Schlüsse auf die Überlegenheit einer der Ölsorten erlaubt hätten.

Die Versuche haben gezeigt, daß die oft gehörten Behauptungen über wesentliche Verschiedenheiten der bekannten Ölsorten der objektiven Untersuchung nicht standhalten, jedenfalls nicht, soweit es sich um anerkannte Marken handelt; bei nicht bewährten Namen würden die Ergebnisse derartiger Versuche aber wahrscheinlich nicht günstiger, sondern ungünstiger sein.

Alterungsvorgänge bei Mineralölen.

Von Prof. Fr. Frank, Berlin.*)

Die Alterungserscheinungen an Schmier- und Isolierölen sind nicht nur rein chemischer Natur, sondern es handelt sich auch um Ermüdungserscheinungen, wie sie in der Veränderung der Molekularstruktur zum Ausdruck kommen. Diese werden erkenntlich in dem Verhalten der physikalisch geänderten Öle gegenüber den Metallen und besonders den Lagermetallen. Den chemischen Teil der Alterungsursachen können wir am leichtesten erfassen, und über diese Fragen ist sehr eingehend gearbeitet worden. Immer wieder wurde die Frage behandelt, ob es Einwirkungen der Luft, der Feuchtigkeit, der Wärme, des Staubes der Metalle, jeweils für sich oder in gewissen Abhängigkeiten dieser voneinander, seien, die die chemischen Veränderungen hervorrufen. Man hat deshalb versucht, durch Untersuchungen der Inhaltsstoffe des verbrauchten Öles die Vorgänge zu erkennen. Feststeht, daß wir kein Öl kennen, das sich unverändert einige Zeit oder gar Jahre in einem Gefäß hält. Durch Engler und Weissenberg ist schon vor etwa 40 Jahren nachgewiesen, daß jedes Öl Sauerstoff aufnimmt. Später wurden diese Ansichten wieder umstritten. Ich selbst hatte früher Versuche gemacht und darüber berichtet. Es schien

*) Referat über Vortrag, gehalten in der Sitzung des D. V. M. Ausschuß für Schmieröle, am 10. Dezember 1929.

danach durchaus berechtigt, den alten Angaben zu folgen. Ich konnte die ganze Reihe der Alterungsprodukte, welche durch Sauerstoff-Ad- und -Absorbtion entstanden und die in sekundär gebildeten Umsetzungen erkennbar waren, feststellen. Im Anfang dieses Jahres war dann wieder, durchaus begründet, von anderer Seite angegeben, daß der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft nur ein sehr geringer oder gar kein Einfluß zuzuschreiben sei. Aus diesem Grunde schien es dem Vortragenden wichtig, durch möglichst einwandfreie Versuche zu eindeutigen Aufklärungen zu gelangen. Es wurde hiezu folgender Versuchsweg gewählt:

Eine stattliche Reihe von Glaskolben aus ganz einheitlichem Glasmaterial, mit einem Rauminhalt von ca. 300 ccm wurde mit je 150 ccm des ganz gleichen Öles gefüllt. In einzelnen Kolben wurden gleich abgemessene Spiralen von Blei- oder Kupferdraht eingeworfen, so daß sie zuverlässig vom Öl bedeckt waren. Die Kolben wurden dann zuverlässig bis auf 0,05 mm Restdruck evakuiert, und dann unter Erhaltung des Vacuums zugeschmolzen. Ein anderer, gleichartig vorbereiteter Kolben wurde dann mit Sauerstoff oder Stickstoff gefüllt. Die so beschickten und behandelten Kolben, bezw. Öle wurden nun z. T. 600 oder 1000 Stunden hindurch auf 98° C erwärmt, andere wurden im Dunkeln bei Zimmertemperatur und wieder andere im direkten Licht auf dem Dache aufbewahrt. Es sind noch nicht alle Versuche abgeschlossen, aber wie an einem farbig aufgenommenen Lichtbilde gezeigt wurde, sind die Ergebnisse schon jetzt sehr eindeutig. Es zeigte sich, daß das im Vacuum von 0,05 mm aufbewahrte Öl bei allen Einwirkungen vollkommen unverändert blieb, auch Kupfer und Blei hatten keine Änderung bewirkt. Wenn aber Sauerstoff in reiner oder auch sehr verdünnter Form vorhanden ist, dann zeigte sich dessen schädlicher Einfluß. Man fand u. a. die Abbauprodukte, die man auch im gebrauchten Öl aus Transformatoren, Turbinen, Dampfmaschinen, Motoren und Lagern hat, bis hinab zum Kohlenoxyd und der Kohlensäure. Nach diesen Versuchen läßt sich für den Alterungsvorgang der Öle die vorherrschende Ursache nur durch chemische Veränderung, und zwar durch die Einwirkung des Sauerstoffes feststellen. Alle anderen Ölschädlinge, wie Blei, Kupfer, Eisen usw. kommen nur sekundär als Reaktions-Vermittler (Katalyten) zur Wirkung (vergl. auch Warburg). Die Alterungen am oder im Öl sind daher den Lebensvorgängen durchaus vergleichbar.

Um die Schädigungen des Sauerstoffes zu vermeiden, glaubte Vortragender in Anlehnung an die Arbeiten von Moureau, Christiansen und vielen anderen, mit antikatalytischen Reagenzien zu einem Erfolg kommen zu können. Nach Laboratoriumsversuchen schien dies wohl möglich, aber in der Praxis verhielten sich die mit den antikatalytischen Stoffen versetzten Öle genau so, wie die ohne die sogenannten Schutzstoffe. Die Versuche mit antikatalytisch wirkenden Stoffen werden trotz in praxi bisher negativem Ergebnis fortgesetzt, weil bei vielen ähnlich verlaufenden Reaktionen sich schließlich geeignete Schutzstoffe finden ließen. Es sind außerordentlich große wirtschaftliche Werte, die im Öl selbst, und noch um das Vielfache größere, die an den Maschinen und Maschinen-Aggregaten geschützt werden müssen und wahrscheinlich geschützt werden können.

Auch die Öle selbst müssen, den Alterungseinwirkungen entsprechend, schon durch die Aufarbeitung beständig gemacht werden oder doch beständiger. Um die für den Einzelfall erforderliche Lebensfähigkeit vorher bestimmen zu können, muß eine Reihe von Untersuchungen vorhanden sein.

Barrels.

Von Ing. Möller-Fernau, Altona.

Zum leichteren Verständnis des Folgenden verweise ich auf meine Abhandlung über die „Imperial-Standard-Gallon“ in Nr. 48, Bd. XXV der Zeitschrift „Petroleum“.

Ebenso wie man streng auseinander zu halten hat

a) die Imperial-Standard-Gallon vom Jahre 1824, ein Meßgefäß für trockene Waren und für Flüssigkeiten, bestimmt für den Kleinhandel und den Haushalt,

b) die von mir „Petroleum-Gallon“ getaufte (kein Meßgefäß, nur ein Volumen-Begriff), mit welcher man Petroleummengen berechnet,

haben nichts miteinander zu tun

a) das Barrel genannte Faß aus Holz oder Eisen, welches sich als Einheit wiegen läßt,

b) das „Petroleum-Barrel“, ein Volumenbegriff als Teil einer Petroleummenge, dessen Gewicht sich nur auf Grund seines Volumens und der spezifischen Schwere der betreffenden Flüssigkeit errechnen läßt.

	Gallons		lbs.	cb. Zoll	cbdm
1 Barrel =	35 brit.	à	10,000	276,800	4,535924
	42 U. S.	à	8,333	230,667	3,779937

Barrels		
1 Tonne = 6,2989	1 Barrel =	158,758 cbdm
1 Ton = 6,4000		5,606 cb. Fuß

Das höchste Gewicht, welches ein Barrel darstellen kann, ist 158,758 kg Wasser (abgesehen von Teeröl).

Da die im Petroleumhandel gebräuchlichen Fässer 200 kg Wasser fassen, könnte man sagen, daß das Faß rund 26% mehr Rauminhalt hat als das Barrel; ein derartiger Vergleich ist aber unsinnig, denn der Faßinhalt wird nicht gemessen, sondern gewogen.

Es gibt jedoch eine Ausnahme, bei der praktisch das berrechnete Barrel dasselbe ist wie das gewogene Faß, nämlich im Waltranhandel.

Früher füllte man auf der Fangstation den Tran in Fässer und die Praxis ergab, daß das Durchschnittsgewicht der Ladung per „Whale-Oil-Barrel“ rund 170 kg betrug.

Da dies allseitig bekannt war, genügte die Angabe der Zahl der Barrels, um Verkaufsverhandlungen einzuleiten.

Als jedoch Tankdampfer den Transport übernahmen, mußte man sich an Volumenangaben gewöhnen und da entdeckte man, daß 170 kg Waltran bei 15° C fast genau 6,5 Kubikfuß einnehmen, denn die spezifische Schwere aus obigen Zahlen

$$6{,}5 \text{ cb. Fuß} = \frac{184{,}06 \text{ cbdm}}{170 \text{ kg}} = 0{,}9236$$

entspricht mit ganz geringen Schwankungen der des Waltranes.

1 „Whale-Oil-Barrel“ = 6,5 cb. Fuß **Waltran,**
1 „Petroleum-Barrel“ = 5,6065 cb. Fuß **Wasser.**

Angenommen, die Ladung verdränge 201 500 cb. F:

W. O. Bls. Tonnen

$$\frac{201\,500}{6{,}5} = 31\,000 \times 170 \text{ kg} = 5270$$

Ptr. Bls.

$$\frac{201\,500}{5{,}6\,065} = 35\,940 \times 0{,}9236 = 33\,194 \times 159 \text{ kg} = 5270$$

Wenn ein bisher nur mit der Kontrolle von Petroleumladungen Vertrauter erfährt, daß eine Waltranladung 31000 Barrels faßt, so wird er sich ein verkehrtes Bild machen. Um die Zahl in Einklang zu bringen mit „Petroleumbarrels“, muß er sie um 7% erhöhen.

Bei der Entlöschung des Dampfers wird das Gewicht des Tranes genau so festgestellt wie bei Petroleum, d. h. in Tonnen bezw. Tons.

Düsen-Kalibrier-Maschinen und Durchflußmesser.

Als man begann, Flugzeugmotoren in großen Mengen herzustellen, stellte sich die ernstliche Schwierigkeit ein, die genaue Abmessung der Düse für den Vergaser zu erhalten. Jede Abmessung mußte durch Versuche ermittelt werden, Irrtum, sowie große Verwirrung bestanden, da die eine maßgebende Stelle einen bestimmten Düsendurchmesser für eine bestimmte Maschine angab, während eine andere maßgebende Stelle einen ganz anderen Durchmesser angab, die aber in beiden Fällen richtig waren.

Für diesen Zweck ist die Düsenkalibriermaschine (Abb. 1) bestimmt, welche die Zeitbestimmung und das Messen überflüssig macht und nur 3 bis 4 Sekunden dauert, um die Förderung, die mit einer Normaldüse bei normalem Fall, Temperatur und Dichte erfolgt, abzulesen.

Die Einzelheiten dieser Maschine sind wie folgt: Das vollständige Instrument, welches in senkrechter Stellung sicher festgemacht werden muß, wird auf einem Brett montiert. Das Benzin fließt von einem Behälter A durch den Filter B und den Hahn C zur Schwimmerkammer D und von da durch das Rohr zum Hauptteil des Instrumentes und steigt in Glasröhren F und F 1. Die zu kalibrierende Düse wird in den Einpasser K oder K 1 eingesetzt und der Hahn H oder H 1 aufgedreht. Die Luft oberhalb der Düse wird durch Schrauben L oder L 1 entfernt und der Benzinspiegel in F oder F 1 wird von den Skalen G abgelesen. Das aus der Düse ausfließende Benzin wird in einer Schale M aufgefangen, fließt in den Tank N und wird dann durch die Betätigung der Pumpe O in den oberen Behälter A durch Rohr P zurückgeführt, nachdem der Hahn R und der Entlüftungshahn S geschlossen wurden.

Wird nun eine Düse in einen der Einpasser K und K 1 eingesetzt und der entsprechende Hahn H und H 1 geöffnet, so wird das Benzin in dem Meßglas, welches sich darüber befindet, auf eine Höhe fallen, die in Übereinstimmung mit der Düsengröße sich verändert. Dieser Benzinspiegel ergibt, wenn er auf den Skalen G abgelesen wird, die Kalibrierung der Düse. Der Flüssigkeitsspiegel in dem nicht benutzten Meßglas wird praktisch 0 sein. Um barometrische Temperatur- und Dichtigkeitsveränderung zu korrigieren, wird eine Meisterdüse mit jedem Instrument mitgeliefert, nach welcher die Skala eingestellt ist. Diese Meisterdüse sollte zuerst eingesetzt werden und das Benzin dann wenigstens eine Minute durch dieselbe durchfließen, worauf die Markierung der Skala, welche der Abmessung der Meisterdüse entspricht, auf den Benzinspiegel in der Meßglasröhre eingestellt wird.

Auf diese Weise werden alle Veränderungen infolge Temperatur, Dichte u. dgl. selbsttätig korrigiert.

Die Durchflußmesser (Abb. 2) sind dazu bestimmt, das längst gefühlte Bedürfnis für Mittel zum Anzeigen des wirklichen Verbrauches von Benzin bei verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten, wenn eine Maschine geprüft wird, zu befriedigen.

Als die amtlichen Annahmeprüfungen von Flugzeugmaschinen zuerst eingerichtet wurden, und bis eine einigermaßen annehmbare Produktion erreicht wurde, bestand das gebräuchliche Verfahren zum Feststellen des Brennstoffverbrauches darin, die Prüfung mit einer abgemessenen Benzinmenge im Tank zu beginnen und die Maschine für die Zeitdauer laufen zu lassen, welche durch das Prüfungsformular vorgeschrieben war, dann zu entleeren und die im Tank zurückbleibende Benzinmenge zu messen. Dieses Verfahren hatte große Nachteile, da große Ungenauigkeiten infolge der Nachlässigkeit der Arbeiter beim Füllen und Entleeren des Tanks möglich waren.

Der Durchflußmesser arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die Düsen-Kalibriermaschine, ist aber so kalibriert, daß er das Verbrauchsverhältnis

in Litern per Stunde eines in Prüfung befindlichen Motores anzeigt.

Dieses Instrument wurde in verschiedenen Maschinenfabriken an hintereinander geschalteten Motoren verschiedener Typen geprüft, und zwar mit

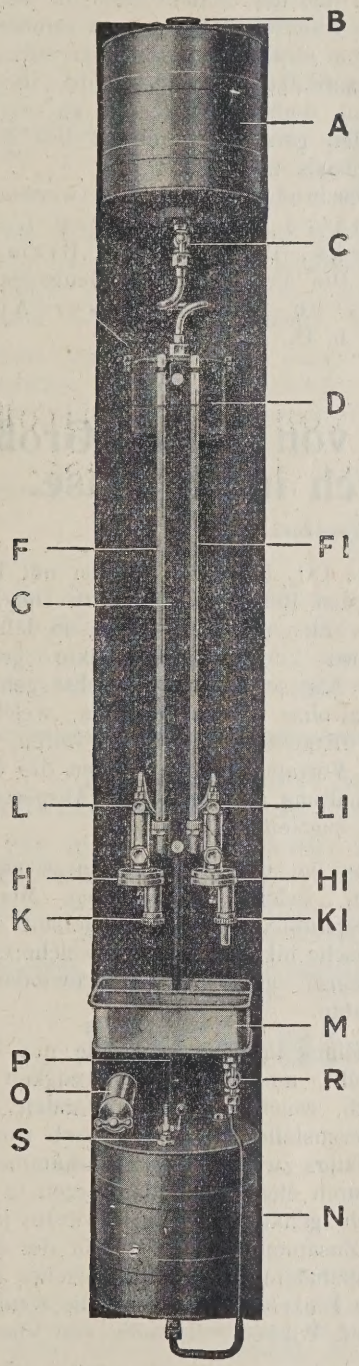


Abb. 1. Düsen-Kalibrier-Maschine, Type X.

einem gewöhnlichen Tank, der eine abgemessene Menge Benzin enthielt. Die Anzeigen wurden alle 15 Minuten abgelesen, der Durchschnitt bei der Beendigung der Prüfung ermittelt und mit den Ablesungen der wirklichen Messung verglichen. Das Ergebnis einer großen Anzahl von in dieser Weise durchgeführten Prüfungen zeigte, daß der Durchflußmesser innerhalb weniger als 1% genau ist.

Mit einem Durchflußmesser ist es möglich, innerhalb weniger Minuten den Benzinverbrauch bei einem halben Dutzend verschiedener Motoren-Geschwindigkeiten abzulesen. Wenn die Maschine einer

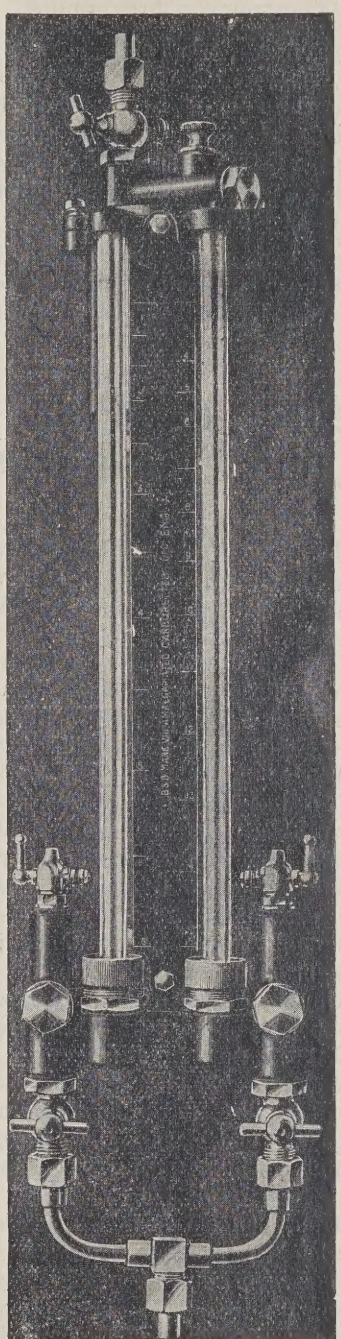


Abb. 2. Durchflußmesser, Type VIII.

Bremsprobe unterworfen wird, können gleichzeitig Ablesungen der Bremspferdekraft und des Verbrauches gemacht werden, um den Verbrauch in Brems-Pferdekraft-Stunde bei irgend einer Maschinengeschwindigkeit oder Belastung zu geben. Dies ermöglicht der Verwaltung, die Leistungsfähigkeit der

Maschine vom Standpunkt des Brennstoffverbrauches festzustellen.

Wenn einmal eine Norm der Brennstoffverbrauchs-Leistungsfähigkeit festgesetzt worden ist, gestattet ein Durchflußmesser, andere Motore zu prüfen, und jeder Unterschied in den Leistungsfähigkeits-Ergebnissen kann somit sofort ermittelt werden.

Brennstoffe, welche in den Durchflußmessern verwendet werden können. Der normale Durchflußmesser ist mit Benzol kalibriert, welches innerhalb außerordentlich feiner Grenzen der Skala mit vielen gebräuchlichen marktfähigen Benzinen übereinstimmt. Normalbenzine können daher verwendet werden.

Für irgend einen Brennstoff, der eine Alkoholbasis hat, können normale Durchflußmesser wahrscheinlich verwendet werden, es ist aber bei deren Verwendung zu berücksichtigen, daß die normale Benzinskala nicht den wirklichen Durchfluß zeigt. Um vergleichende Resultate zu erhalten, muß eine Reihe von Ablesungen gemacht werden, um die Differenz zwischen der Skala-Angabe des verwendeten Brennstoffes und der Skala-Angabe für Benzin zu ermitteln. Ein Koeffizient kann dann ermittelt werden, so daß, wenn der Durchflußmesser mit einer normalen Benzinskala verwendet wird, die Anzeigen lediglich mit dem Koeffizienten zu multiplizieren sind, um den genauen Durchfluß des Brennstoffes mit Alkoholbasis zu erhalten.

Die beschriebenen Apparate werden von der Amalgamated Carburetters Ltd., Holford Works, Perry Barr, Birmingham, hergestellt. Die Vertretung für Deutschland besitzt die Deutsche Amacvergaser Apparatebau G. m. b. H., Nürnberg.

Ein Beitrag zur Frage des Schutzes von Tanks, Großtanks und Flüssigkeitsbehältern durch inerte Gase.

Von Dipl.-Ing. Fritz Pachtner, Düsseldorf.

Der Schutz von Behältern mit feuergefährlichen Flüssigkeiten durch Überlagern von inerten Gasen, das heißt solchen Gasen, welche keine Verbrennung aufrecht erhalten, ist ein Gebiet, welchem man schon seit langem Beachtung schenkt. Es ist bekannt, daß man bei verschiedenen Systemen von Kleintankanlagen dies durch Verwendung von Stickstoff zu erzielen suchte. Neuer ist die Idee, diesen Schutz auch in entsprechender Abänderung auf Großtanks, besonders auf Erdbehälter für Rohöle, auszudehnen. Den Anlaß zu diesen Versuchen gaben häufig vorgekommene Brände, welche dadurch entstanden und entstehen, daß explosible Gasgemische, welche sich in der Regel über den betreffenden Flüssigkeiten ansammeln, durch irgendwelche Ursachen, in der Regel durch Blitzschläge, in Brand gerieten. Die Notwendigkeit, hier Schutzmaßnahmen zu treffen, zeigt sich in erster Linie bei den Erdbecken, wie sie in Hauptgewinnungsländern zur Aufspeicherung von Rohöl und Rückständen verwendet werden. Derartige Behälter weisen in der Regel ein Fassungsvermögen zwischen 500.000 und 2,000.000 Faß auf. Bei verschiedenen Bränden hatte sich gezeigt, daß das Feuer durch eine heftige Explosion eingeleitet wurde, ein Anzeichen dafür, daß ein hoch explosibles Gas-Luft-Gemisch vorhanden gewesen war und durch sein Abbrennen erst den eigentlichen Flüssigkeitsinhalt in Brand gesetzt hatte.

Durch einen großen Ölkonzern wurden in Amerika vor kurzem Versuche durchgeführt, welche sich in der Richtung bewegten, daß ein inertes Gas, z. B. Kohlendioxyd, zur Sicherung der erwähnten Ölbehälter herangezogen wurde. Die Versuche haben gute Erfolge gezeitigt. Das zum Schutze dienende inerte Gas wurde den Kesselfeuerungen der betreffenden Raffinerie, in deren unmittelbarer Nähe die Behälter angelegt waren, entnommen. Die Verbrennungsgase, welche überwiegend aus CO_2 bestehen, wurden mit Hilfe eines Ventilators den Behältern zugeführt. Die Kessel der Raffinerie wurden mit Gas beheizt, so daß reine und rückstandslose Verbrennungsprodukte gewährleistet waren. Die Abgase wurden zunächst gekühlt, dann durch Spiralrohre Vorratsbehältern, welche in der Nähe der Ölbehälter angeordnet waren, zugeleitet. Aus diesen Vorratskammern wurden die Gase unter Zwischenschaltung entsprechender Absperrorgane den Ölbehältern zugeleitet.

Es war bei diesen Versuchen wichtig, genau festzustellen, welche prozentualen Mengen von Kohlenwasserstoffdämpfen und Sauerstoff explosionsfähige Gemische bilden und durch welche CO_2-Mengen die Explosionsfähigkeit zum Verschwinden gebracht werden konnte.

Ein kleiner Probehälter wurde mit Rohöl und Benzin gefüllt, um über der Flüssigkeit das Gas-Luft-Gemisch, welches unter Umständen explosionsfähig ist, herzustellen. Dieses Gemisch wurde mittels eines Ventilaters zu einer Explosionskammer gefördert und dort durch elektrische Zündkerzen in Brand gesetzt. Durch genaue Analysen wurde jeweils die chemische Zusammensetzung des in der Explosionskammer entzündeten Gas-Luft-Gemisches festgestellt. Nach jedem Einzelversuch wurde die Kammer durch Auffüllen mit Wasser vollständig von Überresten gereinigt.

Die Ergebnisse einiger unter diesen Gesichtspunkten durchgeführter Einzelversuche dürften interessieren.

Die in der Explosionskammer enthaltene Luft wurde zunächst mit einer bestimmten Menge eines hochflüchtigen Benzins zusammengebracht. Die Analyse ergab folgende Daten:

Kohlenwasserstoffdämpfe	2,9 %
Sauerstoff	20,1 %
CO_2	0,0 %

Der überspringende Funke führte in diesem Falle eine sofortige Explosion herbei.

Bei einem weiteren Versuch wurden Dämpfe aus dem Lagerbehälter entnommen und der Explosionskammer zugeführt. Die Analyse ergab hierbei:

Kohlenwasserstoffe	2,1 %
Sauerstoff	9,8 %
CO_2	6,6 %

Weder ein während einer Minute erzeugter elektrischer Funke noch eine in die Kammer geführte brennende Lunte vermochten dieses Gemisch zur Entzündung und Verbrennung zu bringen.

Bei einem weiteren Versuch wurden die aus dem Lagerbehälter entnommenen Dämpfe nachträglich noch künstlich mit Benzin angereichert, wodurch sich folgendes Analysenbild ergab:

Kohlenwasserstoffe	4,8 %
Sauerstoff	9,5 %
CO_2	6,7 %

Es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß das Kohlenwasserstoff-Sauerstoff-Gemisch für sich in obiger Zusammensetzung hoch explosiv gewesen wäre. Bei der vorhandenen CO_2-Beimengung war jedoch ein 1 Minute andauernder Funke nicht imstande, eine Explosion einzuleiten; eine eingeführte Lunte brannte lediglich schwach für sich weiter ohne jedes Anzeichen einer Entzündung des Gasgemisches.

Beim nächsten Versuch wurde folgende Gasmischung hergestellt:

Kohlenwasserstoffe	13,8 %
Sauerstoff	8,4 %
CO_2	6,2 %

Der 1-Minuten-Funke konnte dieses Gemisch nicht entzünden; die Lunte führte lediglich eine ruhige Verbrennung herbei.

Hierauf wurde 1 Stunde lang Luft durch den Lagerbehälter geblasen, um das inerte Gas vollkommen zu entfernen. Die Analyse einer Probe, welche daraufhin in die Explosionskammer übergeleitet wurde, ergab:

Kohlenwasserstoffe	2,9 %
Sauerstoff	19,5 %
CO_2	0,7 %

Dieses Gemisch wurde durch den überspringenden Funken augenblicklich zur Explosion gebracht.

In ähnlicher Weise wurde folgendes Gemisch erzeugt:

Kohlenwasserstoffe	1,8 %
Sauerstoff	20,1 %
CO_2	0,5 %

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

Diese Mischung explodierte nicht beim ersten Überspringen des Funkens, sondern erst nach 30 Sekunden.

Eine Anreicherung mit Benzindämpfen ergab ein Gemisch von:

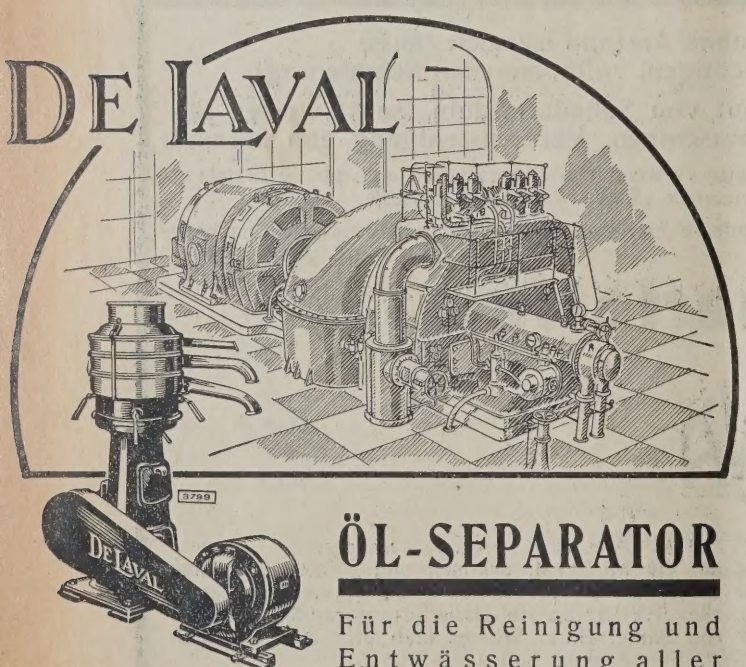
Kohlenwasserstoffe	12,3 %
Sauerstoff	17,8 %
CO_2	0,7 %

Diese Mischung war durch den Funken nicht zur Explosion zu bringen, brannte jedoch bei Einführung der Lunte frei ab.

Die in großer Zahl durchgeführten Einzelversuche ließen folgende für die Beurteilung wichtigen Schlüsse zu:

Mischungen von Kohlenwasserstoff(Benzin-)dämpfen mit Luft sind nur dann explosiv, wenn der Kohlenwasserstoffgehalt zwischen 2% und 6% beträgt. Mischungen unter 2% sind zu stark verdünnt, Mischungen über 6% sind zu stark angereichert. Mischungen über 6% brennen jedoch, wenn sie ausströmend mit Luft in Berührung kommen, ruhig ab, ähnlich einer Gasflamme. Wenn der Sauerstoffanteil unter 14% gehalten wird, das einem CO_2-Gehalt von etwa 4% entspricht, so ist kein Funke imstande, dieses Gemisch zu entzünden, ohne Rücksicht auf den Gehalt an Kohlenwasserstoffen.

Diese Versuche ergaben also für die Praxis sehr wichtige Anhaltspunkte für den Zusatz inerter Gase (CO_2) zu explosiven Gasmischungen.



ÖL-SEPARATOR

Für die Reinigung und Entwässerung aller Schmier-, Isolier- und sonstiger Öle.

BERGEDORFER EISENWERK A. G.

ASTRA-WERKE, Wien XII, Wienerbergstr. 31

Fernsprecher Nr. R 33-3-93 und R 36-0-54

Fragekasten.

Auf Zuschriften, die in dieser Rubrik beantwortet werden sollen, bitten wir den Vermerk „Fragekasten" zu setzen. Wir ersuchen, solche Anfragen mit vollem Namen und Adresse zu versehen, doch werden diese von uns nicht veröffentlicht, sondern den Antworten nur eine Abkürzung des Namens und der Adresse als Kennwort vorangestellt.

L. T. in B. Als Dichtungsmittel gegen Benzin, Benzol und Öle kommt eventuell das „Lillex"-Material, welches von der Firma Arthur Solmitz, Köln, Hohenzollernring 86, hergestellt wird, in Frage. Diese Dichtungsmethode hat sich, wie uns mitgeteilt wird, durch die einfache Anwendung und Verläßlichkeit speziell für den Motorenbetrieb bewährt und wird auch in der Pumpen-Industrie viel verwendet.

W. R. in B. Wir erhalten folgende Zuschrift: „An dieser Stelle, an der oft äußerst lehrreiche Artikel über zahlreiche Ölprobleme erscheinen, möchte ich einmal die Anregung geben zu einem sowohl für Ölkäufer als auch für Verkäufer belehrenden Aufsatze.

Wohl jeder Ölverkäufer, der nicht gerade zu den kompetenten Fachleuten gehört, ist schon oft auf Fragen gestoßen, die ihm einiges Kopfzerbrechen und Nachdenken bereitet haben. Wie oft begegnen wir Kunden, die uns klar machen wollen, daß durch Reiben der Öle zwischen den Fingern die Qualität des Öles einwandfrei festzustellen ist, ja, man trifft sogar Käufer, die durch Abschmecken die Bonität der betreffenden Sorte sicher bestimmen wollen. Zugegeben, daß ein starker Harzgehalt beim Reiben des Öles fühlbar sein würde, so ist doch aber ausgeschlossen, daß eine solvente Firma ein Öl anzubieten hat mit so hohem Harzgehalt, daß dieser praktisch greifbar wird. Was mit dem Schmecken des Öles erreicht werden soll, und ob überhaupt diese Probe einen Wert hat, bitte ich Fachleute hier zu beantworten. Ein Kapitel für sich ist die Frage der Farbe, die ein gutes Autoöl haben soll. Vor geraumer Zeit erschien, ich glaube in dieser Zeitschrift, ein Artikel, in dem der ungenannte Verfasser die Behauptung aufstellte, ein gutes Autoöl müsse von gelber Farbe sein, da grüne Farbe Asphaltgehalt bedeute, und ein solcher (was ja auch richtig ist) praktisch nicht vorhanden sein darf. Nun sind aber grün-rote Autoöle weit mehr gefragt als gelbe bzw. rötliche und die bekannten Markenöle sind, meines Wissens ohne Ausnahme, grün-rote Qualitäten. Bedeutet nun die Farbe irgend etwas für die Beurteilung eines Autoöles, außer der eventuellen Bestimmung der Provenienz, und rechtfertigt irgend etwas die Bevorzugung der grünen gegenüber den gelben Autoölen?"

MÖLLER-FERNAU'S PATENT-SENKKANNE

LIEFERT → PH. RÖBER

APPARATE-BAU METALLGIESSEREI UND MASCHINENFABRIK

INHALT ¾ LITER

Ausführung in Rotguß

Preis Mark 35.—

HAMBURG BAUMWALL 12

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9. Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

Situationsbericht.

Rascher und radikaler, als man ursprünglich gedacht hatte, ist es im Laufe der letzten drei Wochen gelungen, die amerikanische Rohölproduktion auf einen Stand herabzudrücken, der bereits fast um 100.000 Faß niedriger ist, als die Ölförderung im selben Zeitabschnitt des Jahres 1929. Die Durchschnittsproduktion stellte sich nämlich in der am 2. Februar abgelaufenen Woche auf 2,595.000 Faß gegenüber 2,615.000 Faß in der Vorwoche und 2,680.000 Faß in der korrespondierenden Woche des Vorjahres. Dagegen hält die gesteigerte Benzinproduktion in den U.S.A. weiter an, da noch genügend Rohöl aus den Lagerbeständen den Raffinerien zugeleitet wird. Auf die Preisgestaltung für Rohöle und Mineralölprodukte hat sich diese Sachlage insofern ausgewirkt, als die noch bis vor kurzem fallende Tendenz gewisser Rohölsorten einer merklichen Festigkeit gewichen ist, während der amerikanische Fertigproduktenmarkt bislang noch kein klares Bild zeigt.

Auf den europäischen Börsen äußert sich die gebesserte Situation auf dem amerikanischen Marktgebiete gleichfalls durch gute Kurse für die führenden Erdölpapiere.

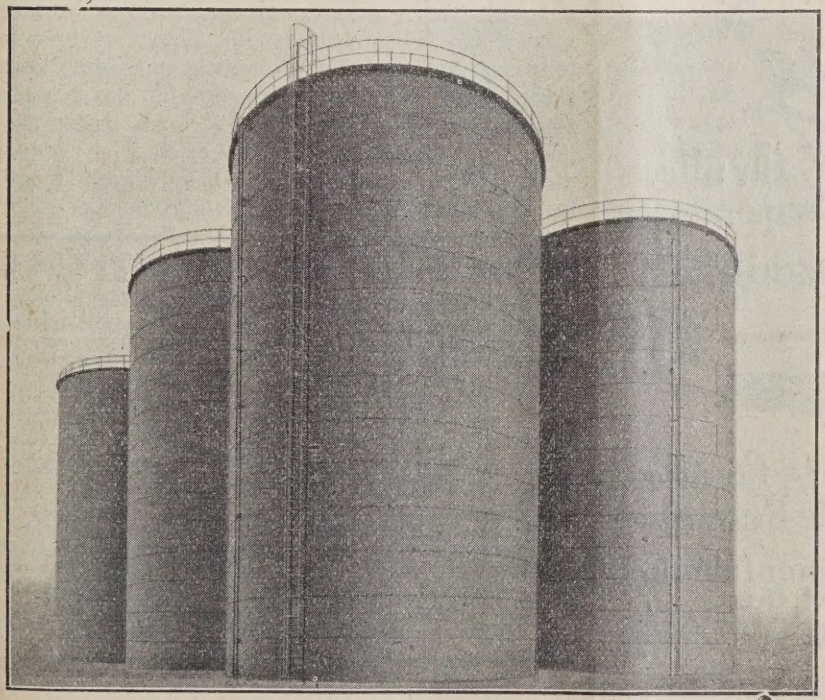
Der Interessekreis der Mineralölmärkte in Mitteleuropa wird allerdings mehr durch näherliegende Faktoren beeinflußt, als durch das Auf und Ab der amerikanischen Produktion, wenn diese auch sicherlich immer bis zu einem gewissen Grad als stipulierendes Moment auftritt. So ist es für die

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen

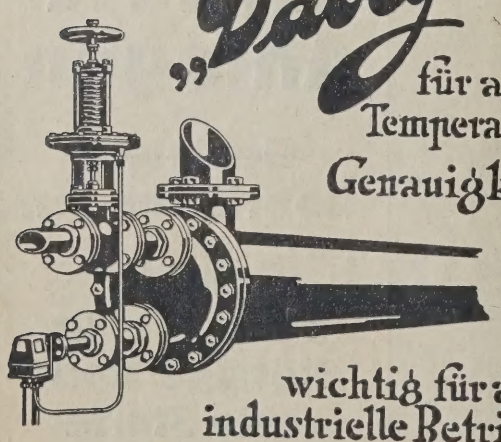
Genietete Rohrleitungen

Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe

Transportkessel
usw.

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.
bauen
Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.
Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Donauländer, die in hohem Maße von den rumänischen Zufuhren abhängen, von besonderer Wichtigkeit, daß auch weiterhin der Donautankverkehr, wenn auch in etwas verringertem Umfange, aufrechterhalten werden kann. Allerdings steht hier den erhöhten Zufuhren auch ein dank dem guten Wetter hoch gebliebener Betriebsstoffverbrauch gegenüber. Ferner spielen hier lokale Marktkonstellationen eine nicht unwesentliche Rolle. So liegt beispielsweise für Österreich eine Tendenz zur Abschwächung der Benzinpreise vor, die nicht zuletzt durch die Hinauszögerung des Neuabschlusses des Kartells hervorgerufen worden ist. Auch die seinerzeit bereits erwähnte Frage der obligatorischen Einführung eines Alkohol-Mineralölgemisches für den Motorenbetrieb scheint im Zusammenhang mit dem Problem der Schaffung einer Benzinsteuer in Österreich ihre Schatten bereits voraus zu werfen.

Flüssigkeits-Temperaturregler
Patent „Dabeg"
für alle Temperaturen
Genauigkeit: ±1°

wichtig für alle industrielle Betriebe
„DABEG" Maschinenfabriks-Akt. Ges.,
Wien, VI, Wallgasse 39, Tel. № 9497, 9480.

Der Pressefehde, die mit kurzen Unterbrechungen seit einiger Zeit in den deutschen Blättern zwischen einem Außenseiter der dortigen Benzinkonvention und den Kartellfirmen ausgetragen wird, legt man jetzthin, obwohl wieder ein Aufleben der Angriffe und Gegenangriffe festzustellen ist, immer weniger Gewicht bei.

Über die Lage in den polnischen und rumänischen Produktionsgebieten läßt sich fast gar nichts Neues berichten. Eine gewisse Flaute auf dem Markt für rumänische Fertigprodukte konnte noch immer nicht überwunden werden und es ist möglicherweise mit einer weiteren kleinen Senkung der rumänischen Exportpreise zu rechnen. Auch die Bukarester Börse zeigte demgemäß für Erdölwerte eine ausgesprochen flaue Haltung, die wohl teilweise auch auf die eben beschlossene Einhebung einer dreiprozentigen Erdölproduktionssteuer zurückzuführen ist.

Trotzdem es gelungen ist, im Arbeitsgebiet der „Embaneft" in der Nähe von Nowobogatinsk einen neuen Springer und einen weiteren auf den Feldern von Majkop anzubohren, lauten die Nachrichten aus der russischen Mineralölindustrie nicht besonders günstig. Eine restlose Liquidation der Schwierigkeiten in der Belieferung des Innenmarktes hat sich bisher noch immer nicht erzielen lassen, was wohl auf Mißstände im Transportwesen und teilweise auch auf die noch nicht ganz durchorganisierte Errichtung von Tanklagern für die Traktorenstationen zurückzuführen ist. Aber auch in den eigentlichen Produktionsgebieten hat sich die Förderung nicht in dem geplanten Ausmaß entwickelt und liegt fast 5% unter dem festgesetzten Arbeitsplan.

ÖLFEUERUNGS-DÜSE
auch für billige, schwerflüssige, verunreinigte Öle, Rohnaphtha, Masut
Unbedingt betriebssicher / Ohne Reinigung jahrelanger Dauerbetrieb / Praktisch ohne Verschleiß / Geringe erforderliche Luftpressung / Hohe Leistung bei sparsamem Verbrauch / Bequeme u. reinliche Handhabung
Anfertigung für jede Leistung
Düsen auf Lager für 0—5 kg stündl. Ölverbrauch
Düsen auf Lager für 1—17 kg stündl. Ölverbrauch
Düsen auf Lager für 15—35 kg stündl. Ölverbrauch
Düsen auf Lager für 30—100 kg stündl. Ölverbrauch
OTTO JUNKER G. m. b. H.
Lammersdorf, Kreis Monschau, Rheinland
Metallschmelzöfen / Kühlkokillen / Schnellsägen / Fräsmaschinen / Speziell für Messing- und Kupferwerke
Vertretung für Österreich, die Sukzessionsstaaten und den Balkan:
HANS ZEZULAK, WIEN XVIII
Bastiengasse 11a Telephon A 29-0-13
Telegramme: Zezulak, Gersthof Wien

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 8:

Die Konstruktion des Bindemittels in Asphaltstraßendecken.
Von Dr. Ing. Paul Wichert, Berlin.

Die deutschen Teerdestillationen im Jahre 1928.

Stabilisierung von Klopfwert, Harzgehalt und Farbe von Gasolin durch chemische Hemmittel (inhibitors).
Von G. Egloff, W. F. Faragher und J. C. Morell, referiert von Dr. L. Singer, Wien.

Die Mineralöle im deutschen Güterverkehr 1928.
Von Dr. Benno Schmidt, Leipzig.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Fortschritte der Technik.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Estland. — England. — Rumänien.

Situationsbericht.

Bücherschau.

Die Konstruktion des Bindemittels in Asphaltstraßendecken.

Von Dr. Ing. Paul Wichert, Berlin.

Das neueste Schrifttum im modernen Straßenbau zeigt ein auffallend starkes Interesse für die Konstruktion der Mineralkomponente von Walzasphaltdecken. Abgesehen davon, daß man über die Zweckmäßigkeit des hier eingeschlagenen Weges zur Konstruktion des Minerals, vom praktischen Standpunkt aus gesehen, durchaus anderer Meinung sein kann als die Herren Autoren, fällt besonders auf, daß man der Konstruktion des Bindemittels gar keine weitere Beachtung schenkt.

Man beschränkt sich (auch die offiziellen Vorschriften tun das) lediglich auf die ungefähre Angabe der im einzelnen Falle benötigten Bitumenmenge und nennt im Zusammenhang damit eine weiträumige Spanne für die in Frage kommenden Schmelzpunkte.

Ich habe schon mehrfach[1]) an anderer Stelle darauf aufmerksam gemacht, daß die Angabe eines Schmelzpunktes nur über die ungefähre Härtenlage des Bitumens Aufschluß gibt; über die Empfindlichkeit des Bitumens gegenüber Hitze und Kälte sagt der Schmelzpunkt aber nichts Entscheidendes aus. — Das aber ist doch gerade die größte konstruktive Schwierigkeit für den Straßenbau-Ingenieur, daß sich ein bituminöses Bindemittel mit der wechselnden Temperatur stark verändert bezüglich seiner Klebe- und Standfestigkeit.

Die Verminderung dieser Temperaturempfindlichkeit ist daher die größte und wichtigste konstruktive Aufgabe des Ingenieurs. Zu ihrer Lösung ist, wie die Erfahrung lehrt, die Regulierung der Konsistenz des Bitumens durch den Schmelzpunkt eine vollkommen verfehlte Maßnahme.

Um das zu begründen, muß darauf hingewiesen werden, daß man die Temperaturempfindlichkeit eines Bindemittels nur mit einem Apparat prüfen kann, der es gestattet, dieselbe Beanspruchung (Zug oder Druck) bei verschiedenen Temperaturen auf dasselbe Bitumen wirken zu lassen. Hierzu kommen von den üblichen Apparaten z. B. Penetrometer und Duktilometer in Frage. Schmelzpunkt, Erstarrungspunkt, Tropfpunkt usw. geben dagegen nur das Verhalten des Bitumens gegenüber einer Temperatur bekannt, und müssen daher für alle Beurteilungen konstruktiver Art ausscheiden.

So einfach dieser Gedankengang klingt, so oft wird grundsätzlich gegen ihn verstoßen. Selbst die neuesten und besten Arbeiten über diesen Gegenstand[2]) in Deutschland bauen ihre Beobachtungen und konstruktiven Folgerungen auf die falsche Annahme auf, daß der Schmelz- oder Tropfpunkt maßgebend ist für die konstruktive Eignung des Bindemittels, und es ist daher nicht verwunderlich, wenn das Resultat dieser Arbeiten sich schließlich in einer Art Sackgasse verirrt und nicht viel für den Praktiker Brauchbares dabei herauskommt.

Bei den praktischen Untersuchungen des Bindemittels mit Penetrometer und Duktilometer bei verschiedenen Temperaturen wird man bald zu der Einsicht gelangen, daß die exaktere und aufschlußreichere Prüfung mit dem Duktilometer zu erzielen ist.

Die mannigfachen starken Abhängigkeiten von der Zuverlässigkeit des Laboranten beim Penetrieren fallen beim Duktilometer fast ganz fort. Die unterschiedliche Fadenlänge desselben Bitumens bei verschiedenen Temperaturen läßt einen guten und demonstrativen Schluß zu auf die Temperatur-

[1]) Vgl. Asphalt und Teer, S. 1337, Heft 52, Jahrg. 1928, „Bitumen und Füller“ erschienen im Allg. Ind.-Verlag, 1929, S. 40.

[2]) Vgl. Pöpel, „Der moderne Asphaltstraßenbau“, Verlag Martin Boerner, Halle.

Empfindlichkeit des Bindemittels. Das kurze Abreißen des Fadens bei etwa 15° C, und das Fließen des Fadens bei 25° C über 100 cm Länge z. B. läßt sehr wohl schließen auf eine unerwünscht große Empfindlichkeit dieses Bitumens, während ein möglichst langer Faden bei 15° C in Verbindung mit einem möglichst kurzen bei etwa 38° C, das unempfindlichste Bindemittel erkennen läßt. — Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, ist die nachstehende Tabelle für verschiedene Bitumina mit dem gleichen mittleren Schmelzpunkt 62° C (R. u. B.) und den unterschiedlichen Penetrationen und Duktilitäten recht aufschlußreich.

	Mittlerer Schmelzpunkt 62° C		
	Schmelzpunkt	Penetration	Duktilität
Bituroad 50/60 . . .	62,5° C	28 (25°)	0 cm (15°)
			25 cm (25°)
			über 100 cm (38°)
Mexphalt (Dr. B) . .	65° C	25 (25°)	0 cm (15°)
			5 cm (25°)
Mexpetebano 1 . . .	61,4° C	21 (25°)	8 cm (15°)
			98 cm (25°)
			über 100 cm (38°)
35 % Trinidad . .			5 cm (15°)
+ 40 % Bitumen 40/50	61,5° C	16 (25°)	19 cm (25°)
+ 25 % Bitumen 50/60			48 cm (38°)
43 % Trinidad . .			7,8 cm (15°)
+ 57 % Bitumen 50/60	60° C	18 (25°)	27,5 cm (38°)
			58 cm (38°)
53,8 % Trinidad . .		6 (15°)	5 cm (15°)
+ 20 % Bitumen 25/30	62,2° C	12 (25°)	12 cm (25°)
+ 26,2 % Bitumen 50/60		42 (38°)	45 cm (38°
Mawag-Bitumen 50/60	68,3° C	11 (25°)	5,2 cm (15°
			11 cm (25°
			87,5 cm (38°)

Man kann (bei praktisch denselben Schmelzpunkten) erkennen, daß die Penetration zwischen 11° und 28° bei 25° C schwankt. Die Duktilitätsunterschiede zeigen noch deutlicher das ganz verschiedene Verhalten der Bindemittel gegen Temperaturschwankungen. Man ersieht gleichzeitig aus der Tabelle, wie durch Mischen verschieden gearteter Bindemittel-Formen (Erdöl-Bitumen mit Trinidad-Asphalt) der Konstrukteur ein sicheres Mittel in der Hand hat, um die Empfindlichkeit des Bindemittels auf ein Minimum zu beschränken.

Es ist also für den Ingenieur nur möglich, die konstruktive Eignung des Bindemittels zu beurteilen, wenn er es gleichbleibenden Beanspruchungen bei verschiedenen Temperaturen aussetzt. Die Beurteilung nach dem Schmelzpunkt ist irreführend und daher unzweckmäßig. Im übrigen mag an dieser Stelle noch darauf hingewiesen sein, daß weder in den amerikanischen noch in den englischen Vorschriften die Bitumenkonsistenz mit dem Schmelzpunkt gezeichnet ist. Man benutzt dazu durchweg die Penetration, allerdings meistens auch nur bei einer Temperatur (25° C).

Es wird daher, entgegen der bisherigen Gepflogenheit, empfohlen, die konstruktive Eignung des Bindemittels aus seinem Verhalten gegenüber dem Zug des Duktilometers bei mindestens drei verschiedenen Temperaturen entsprechend den vorstehenden Grundsätzen zu entnehmen.

Die deutschen Teerdestillationen im Jahre 1928*).

1. Die Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerdestillationen.

Das Jahr 1928 brachte für die Braunkohlenteerdestillation zwar eine weitere Produktionssteigerung, gleichzeitig aber ein Absinken der Preise[1]). Die in diesem Jahr neu errichteten Anlagen waren noch mehr oder weniger mit Versuchen und Vorarbeiten beschäftigt. In Tätigkeit waren 17 Betriebe, von denen 10 in Preußen, 3 im Freistaat Sachsen, je 1 in Thüringen, Hessen, Bayern und Anhalt lagen. Die Gesamtzahl der rund 1900 berufsgenossenschaftlich versicherten beschäftigten Personen dürfte bereits die volle, aber vorerst noch nicht für den Markt arbeitende Belegschaft der neuen Werke enthalten. An Löhnen und Gehältern wurden 4½ Mill. Reichsmark gezahlt.

Zur Verarbeitung kamen im Erhebungsjahr 203.000 t Rohstoffe und Halbfabrikate, oder 5% mehr als 1927. Der Gesamtwert der verarbeiteten Materialien stieg nur um 2%, weil Rohstoffe wie Halbfabrikate niedriger im Werte standen als im Vorjahr.

*) Aus „Wirtsch. u. Stat.", Nr. 2/1930.

[1]) Vgl. „W. u. St.", 8. Jg. 1928, Nr. 23, S. 876.

Die Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerdestillationen im Jahre 1928.

Zahl der Betriebe	1
Zahl der durchschnittlich beschäftigten berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	1.86
Betrag der diesen Personen gezahlten Löhne und Gehälter (1000 RM)	4.48

	Menge Tonnen	Wert 1000 RM
Zur Verarbeitung wurden in die Betriebe eingebracht Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteer	188.831	16.41
Von anderwärts bezogene Halbfabrikate	14.641	1.89
Hergestellte Erzeugnisse.		
Insgesamt	171.754	28.77
Davon:		
Zum Absatz bestimmte Halbfabrikate	4.653	54
Gas-, Heiz-, Treib- und Solaröle sowie sogenannte Paraffinöle	115.161	15.59
Schmieröle	838	18
Benzin	7.590	2.04
Paraffine	17.494	8.65
Sonstige Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerprodukte (Kreosotöl, Goudron, Pech usw.)	26.018	1.76

Von der verbrauchten Menge entfielen 93% auf Teer, 7% auf Halberzeugnisse. Schiefer- und Torfteer kamen nur in geringem Maße zur Verwendung; der Braunkohlenteer wurde zum Teil in den Braunkohlenschwelereien, zum Teil in den Generatoranlagen gewonnen. Etwa 6% des verarbeiteten Teers wurden aus dem Ausland bezogen.

Die Destillation bildet allerdings durchaus nicht die einzige Verwertungsmöglichkeit von Braunkohlenteer; außer der Verwendung in Ölgasanstalten, die Ölgas zur Beleuchtung der Wagen der Reichsbahn herstellen, wird Braunkohlenteer auch in den Hydrierungsanlagen zur Herstellung von Autotreibstoff verarbeitet. Die Verbrauchsziffern der Teerdestillation stellen daher nur einen Teil des in Deutschland verarbeiteten Braunkohlenteers dar.

Die Erzeugung der Braunkohlenteerdestillationen ist von 160.000 t auf 172.000 t, also um 7% gestiegen. Es ergibt sich somit, daß im Jahre 1928 eine bessere Ausbeute der Rohstoffe stattgefunden hat. Wertmäßig betrug die Zunahme gegen 1927 nur 5%.

Die Gas-, Heiz-, Treib- und Solaröle machten 37% der Gesamterzeugung aus, sie sind anteilmäßig etwas zurückgegangen. Die Schmierölherstellung hielt sich auf der Höhe des Vorjahres. An Benzinen wurden in den Braunkohlenteerdestillationen 7600 t gewonnen, etwa 25% mehr als im Vorjahr. Nicht berücksichtigt sind hier die synthetischen Benzine, die in Deutschland bereits in erheblichem Umfange hergestellt werden. 10% der Gesamterzeugung entfielen auf Paraffine, deren Produktion von 16.000 t auf 17.500 t gestiegen ist. An sonstigen Teerprodukten (Kreosotöl, Kreosotnatron, Goudron, Pech usw.) fielen 36.000 t (gegen 24.000 t im Vorjahr) an. Sie machten 21% von der Gesamterzeugung aus. Daneben verließen noch etwa 5000 t Halberzeugnisse die Fabriken.

Die Werte zeigen mehr oder weniger starke Abschläge, lediglich für Benzine wurde ein gegen das Vorjahr besserer Preis erzielt.

2. Die Steinkohlenteer-, Ölgasteer- und Wassergasteer-Destillationen.

Bei der Steinkohlenteerdestillation ist in erhöhtem Maße eine Steigerung der Produktion, aber ein beträchtliches Absinken der Preise eingetreten.

Die 134 durch die Statistik erfaßten Betriebe — 1927 waren 143 in Tätigkeit — liegen zu zwei Dritteln in Preußen, je 11 Betriebe entfallen auf Bayern und Sachsen, 5 Betriebe auf Baden.

Die Steinkohlenteerdestillationen beschäftigten 3500 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen — wenig mehr als im Vorjahr — und zahlten an diese 9 Mill. Reichsmark Löhne und Gehälter.

Die Entwicklung der Braunkohlenteerdestillation.

Gebiete		Zahl der Betriebe	Berufsgenossenschaftlich versicherte Personen	Löhne und Gehälter	Gesamtwert der verbrauchten Rohstoffe und Halbfabrikate	Gesamtwert der hergestellten Erzeugnisse
				in 1000 Reichsmark		
Deutsches Reich	1928	17	1.862	4.484	18.311	28.778
	1927	16	1.601	3.433	17.958	27.521
	1926	16	1.694	3 510	15.187	27.839
Davon						
Preußen	1928	10	1.034	2.208	7.330	11.470
	1927	9	815	1.488	7.007	11.348
	1926	10	1.026	1.830	5.337	11.631

Der Rohstoffverbrauch erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 6% von 1,5 auf 1,6 Mill. Tonnen. Von dieser Menge entfielen 1,5 Mill. Tonnen auf die verschiedenen Teersorten, rund 100.000 t auf Halbfabrikate. Der verarbeitete Teer war wie im Vorjahr zu 83% in Kokereien und zu fast 17% in Gasanstalten gewonnen; außerdem kamen kleine Mengen Wassergas-, Ölgas- und Steinkohlenurteer zur Verarbeitung. Gegenüber dem Vorjahr wurden 5% mehr Kokereiteer und 8% mehr Gasanstaltsteer verbraucht. Die Teere stammten bis auf geringfügige Mengen aus dem Inland.

Außerdem wurden in den Destillationen 114.000 Tonnen Halbfabrikate einer weiteren Verarbeitung unterzogen, 22% mehr als im Vorjahr. Von den verarbeiteten Rohbenzolen waren 21.000 t in Kokereien, 14.000 t in Gaswerken hergestellt. Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich eine Zunahme von je 44%. An sogenanntem Kohlenwasserstoff, wie er in den Ölgasanstalten gewonnen wird, sind 2000 t — rund viermal soviel als 1927 — von den Destillationen verbraucht worden. Die Verarbeitung leichter Teeröle hat um 28% zugenommen. Von den schweren Teerölen, die gegen 1927 einen Mehrverbrauch von 28% aufwiesen, waren 33.000 t inländischer und nur 4000 t ausländischer Herkunft. An Rohanthrazen, Rohnaphthalin und ähnlichen Rückständen wurden 4000 t oder 29% mehr verwertet, während an sonstigen Halbprodukten (Pech, ausgebrauchtes Waschöl u. ä.) nur etwa zwei Drittel des Vorjahrsverbrauchs zur Verarbeitung kamen.

Die Steinkohlenteer-, Wassergasteer- und Ölgasteerdestillationen im Jahre 1928.

Zahl der Betriebe	134
Davon geschätzt	9
Zahl der durchschnittlich beschäftigten berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	3.508
Betrag der diesen Personen gezahlten Löhne und Gehälter in 1000 RM	9.224

	Menge Tonnen	Wert 1000 RM
Verbrauch zum Zwecke der Weiterverarbeitung.		
Teer insgesamt	1,498.646	93.622
Darunter:		
Kokereiteer, einschließlich Dickteer, Teerverdickungen usw.	1,234.886	73.777
Steinkohlengasteer (Gasanstaltsteer) einschl. Dickteer, Teerverdickungen usw.	255.840	19.199
Wassergasteer	1.634	106
Ölgasteer	5.600	488
Steinkohlenurteer	686	52
Halbfabrikate der Teerdestillation, von anderwärts bezogen:		
Insgesamt	114.127	17.845
Und zwar:		
Rohbenzole	36.952	8.190
Leichte Teeröle (Rohbenzole aus Teeren usw.)	8.449	943
Schwere Teeröle (einschl. Karbol-, Kreosot-, Schweröle, Rohanthrazenöle usw.)	37.246	5.054
Rohnaphthalin, Rohanthrazen und sonstige sogenannte Rückstände	18.239	1.656
Rohphenole	1.619	788
Rohpyridin	101	29
Sonstige Teerprodukte	11.521	1.185
Gaswasser (Ammoniakwasser), auch konzentriert, von anderwärts bezogen, umgerechnet auf Ammoniak	348	139
Erzeugung:		
Teerpech (einschließlich Weichpech usw.)	691.346	43.590
Präparierter Teer, destillierter Teer und Teerfirnisse	243.901	24.211
Schwere Steinkohlenteeröle (einschl. Karbol-, Kreosot-, Naphthalinöle usw.)	431.931	53.662
Naphthalin	49.058	7.108
Anthrazen, roh, gereinigt und rein	12.389	1.960
Mit einem Gehalt an Reinanthracen von	3.285	—
Pyridinbasen	649	755
Phenole, Kresole und zwar:		
Phenol (kristallisierte Karbolsäure)	3.858	4.024
Kresole (sogenannte 90-, 95- oder 100prozentige Karbolsäure)	8.140	4.324
Rohphenole, zum Absatz bestimmt	1.582	392
Andere Erzeugnisse (Orthokresol, Metakresol usw.)	1.375	1.664
Benzol, roh, gereinigt und rein	30.750	9.136
Davon Motorenbenzol	20.173	6.238
Toluol, roh, gereinigt und rein	2.034	775
Xylol, Lösungsbenzole, Schwerbenzole, roh und gereinigt	7.280	1.869
Cumaronharze	2 530	853
Andere Erzeugnisse der Teer-, Teeröl- und Benzolverarbeitung	27.974	2.992

	Menge Tonnen	Gehalt an Reinammoniak t	Wert in 1000 RM
Ammoniakwasser	10.690	267	85
Schwefelsaures Ammoniak	1.820	421	196
Salmiakgeist	699	175	124

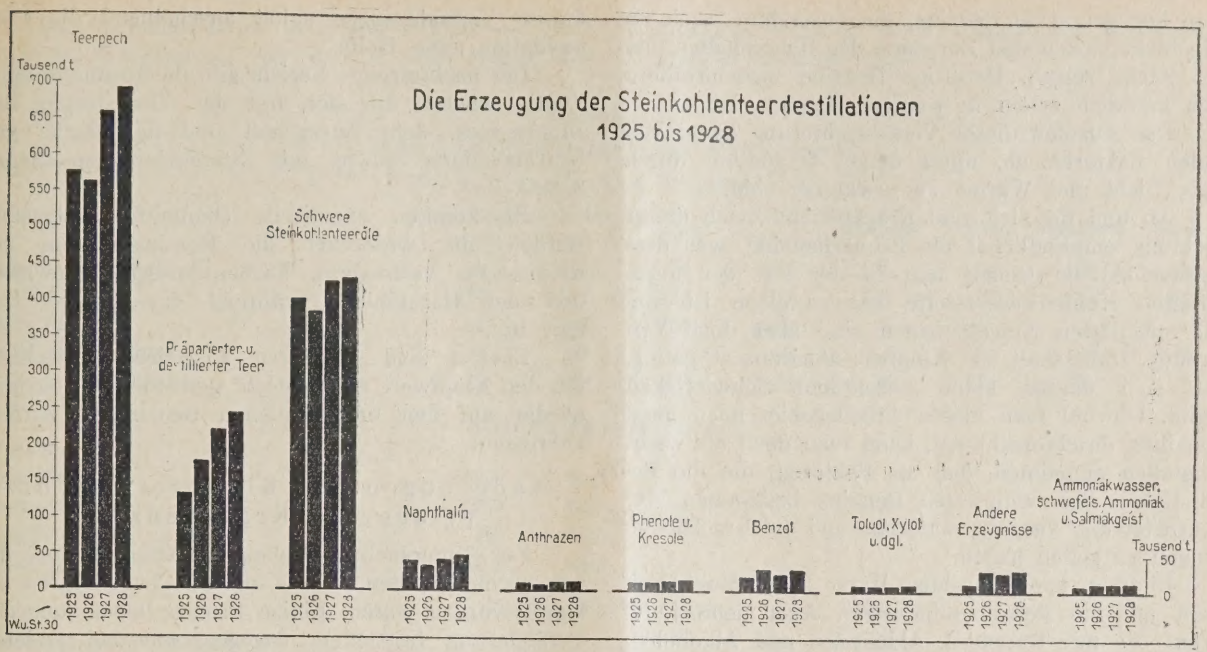
Trotz des höheren mengenmäßigen Gesamtverbrauchs hat der Gesamtwert der verbrauchten Rohstoffe und Halbfabrikate einen Rückgang von 15% gegen 1927 erfahren. Bei sämtlichen Waren sind die Preise zurückgegangen. Das Hauptausgangsmaterial, der Steinkohlenteer, war bei der äußerst günstigen Beschäftigung der Kokereien im Erhebungsjahr in solchen Mengen angefallen, daß Preisabschläge gemacht werden mußten, um die Erzeugnisse abzusetzen.

Hinsichtlich des Anteils der einzelnen Produkte an der Gesamterzeugung sind gegenüber dem Vorjahr keine wesentlichen Verschiebungen eingetreten; 45% der Gesamtmenge entfielen auf Teerpech, 16% auf präparierte und destillierte Teere, 28% auf schwere Steinkohlenteeröle. Die Zunahme gegen das Jahr 1927 betrug beim Teerpech 5, beim präparierten Teer 10 und bei den Schwerölen 1%.

Von den schweren Steinkohlenteerölen fand der überwiegende Teil — 231.000 t — als Imprägnieröl Verwendung, 79.000 t dienten zur Benzolwäsche, 61.000 t zu Heizzwecken. Außerdem waren neben anderen Schwerölen noch 16.000 t Treiböle und 24.000 t Anthrazenöle erzeugt worden.

An Naphthalin wurden rund 6000 t mehr hergestellt als im Vorjahr. Von den insgesamt erzeugten 49.000 t Naphthalin verblieben 22.000 t in rohem Zustand, 10.000 t wurden als gepreßtes Naphthalin, 17.000 t als Reinnaphthalin abgesetzt.

Die Anthrazenproduktion blieb auf der Höhe des Vorjahres, wobei das rohe Produkt unter 40% Rein-



gehalt einen etwas größeren Anteil hatte als im Vorjahr; es stieg von 6100 t auf 7000 t mit einem Gehalt von rund 1000 t Reinanthrazen. Über 40% Reinanthrazen enthielten 5400 t der erzeugten Gesamtmenge.

Pyridinbasen wurden 10% weniger, Phenole und Kresole ebensoviel wie 1927 hergestellt. Die Benzolproduktion stieg von 24.000 auf 31.000 t; zwei Drittel davon dienten zum Motorenbetrieb. Ein Rückschluß auf den Benzolverbrauch Deutschlands darf hieraus nicht gezogen werden, denn die Kokereien und die Gasanstalten liefern ein Vielfaches der von den Teerdestillationen erzeugten Benzolmenge. Die den Benzolen verwandten Fraktionen, Toluol und Xylol, sind von 8200 t auf 9300 t gestiegen. Die Erzeugung an Cumaronharzen erhöhte sich gegen 1927 ebenfalls.

Wertmäßig blieb trotz der Produktionssteigerung das Ergebnis des Jahres 1928 weit hinter dem des Vorjahres zurück. Der Gesamtwert der Erzeugung ging von 182 Mill. Reichsmark auf 158 Mill. Reichsmark, also um 13% zurück.

Die Preiserniedrigung der Steinkohlenteererzeugnisse ist bei erhöhter Erzeugung durch eine starke Absatzstockung verursacht, die zum Teil auf die Konkurrenz des Auslandes zurückzuführen ist. Brikettpech und Imprägnieröle sind weniger gefragt gewesen, außerdem fiel besonders ins Gewicht, daß sich die Vereinigten Staaten von Amerika in stärkerem Maße der Erzeugung von Imprägnieröl zugewandt haben.

Die Steinkohlenteerdestillation nach Ländern.

Länder		Betriebe	Berufsgenossenschaftlich versicherte Personen	Löhne und Gehälter	Gesamtwert des Verbrauchs	Gesamtwert der Erzeugung
				in 1000 Reichsmark		
Deutsches Reich	1928	134	3.508	9.224	111.607	157.719
	1927	143	3.357	8.369	133.346	181.623
	1926	140	3.549	8.048	95.237	135.755
Davon						
Preußen	1928	87	3.073	8.080	96.012	136.107
	1927	94	2.936	7.373	115.414	157.881
	1926	94	3.154	7.124	81.324	116.647
Bayern	1928	11	103	261	4.162	6.413
	1927	11	138	326	4.153	6.379
	1926	11	96	248	3.616	5.411
Sachsen	1928	11	132	330	3.255	4.465
	1927	12	90	214	4.088	5.188
	1926	10	92	201	3.143	4.173
Baden	1928	5	88	270	3.463	4.556
	1927	6	101	246	3.920	5.228
	1926	6	109	273	3.126	4.308

Stabilisierung von Klopfwert, Harzgehalt und Farbe von Gasolin durch chemische Hemmittel (inhibitors).

Von G. Egloff, W. F. Faragher und J. C. Morell, referiert von Dr. L. Singer, Wien.
(Aus dem Forschungslaboratorium der Universal Oil Products Co., Chicago, Ill., U. S. A.)

Die Stabilisierung von Gasolin im Hinblick auf Klopfwert, Harzbildung und Verfärbung gehört zu den dringendsten Problemen der Raffinierindustrie. Die Verfärbung und die Harzbildung hat man schon geraume Zeit bei Lagerung von Gasolin beobachtet, dagegen ist das Problem der Herabminderung des Klopfwertes gewisser Krackbenzine erst kürzlich aufgetaucht; es sind Fälle bekannt, wo der Benzolwert eines Benzins von 40 auf 13% nach bloß einmonatiger Lagerung gefallen ist; es sind insbeson-

dere hochgekrackte Benzine, die besonders rasch im Klopfwert sinken und Zunahme des Harzgehaltes und der Farbe zeigen. Derartige Benzine verschlechtern sich merklich schon in wenigen Tagen.

Das Ausmaß dieser Verschlechterung hängt von vielen Faktoren ab, unter denen Oxydation durch Luft, Licht und Wärme zu erwähnen sind.

An und für sich sind Krackbenzine nach dieser Richtung empfindlicher als Primärbenzine, was dem Unterschied im Gehalt und in der Art der ungesättigten Kohlenwasserstoffe zuzuschreiben ist. Bei gut raffinierten Krackbenzinen sind aber doch Verfärbung, Harzgehalt und Klopfwertabnahme so gering, daß sich daraus keine wesentliche Schwierigkeit ergibt. Obwohl man dieses Arbeitsgebiet noch nicht gründlich durchforscht hat, kann man doch als wahrscheinlich annehmen, daß als Faktoren, die die Beständigkeit des raffinierten Benzins bestimmen, der Charakter des Ausgangsmaterials und die Krackbedingungen zu gelten haben.

Bildung unerwünschter Harze beschränkt sich nicht auf die Petroleumindustrie. Auch jene Industrien, die mit Terpentin, Aldehyden und Alkoholen, aus Krackgasen hergestellt, mit vegetabilischen Ölen und Gummi zu tun haben, leiden unter der Bildung harziger Substanzen in ihren Produkten und bei all diesen Veränderungen spielt anscheinend die Luftoxydation eine Rolle.

Der nachfolgende Bericht gibt die Resultate einer Studie wieder, die sich mit der Veränderung des Klopfwertes, dem Harzgehalt und der Darbe von Krackbenzinen sowie mit Stabilisierungsmethoden befaßt.

Es konnten chemische Hemmittel festgestellt werden, die wesentlich die Herabminderung des Klopfwertes verhindern, Farbbeständigkeit bewirken und der Harzbildung während des Lagerns Einhalt tun.

Ebenso sind Verfahren ausgearbeitet worden, um den Klopfwert von schlecht gewordenen Benzinen wieder auf den ursprünglichen Benzolwert zurückzubringen.

Änderungen des Klopfwertes von gelagertem Krackbenzin.

Zur Untersuchung gelangten Krackbenzine, die von sechs Monaten bis zu nahezu zwei Jahren gelagert worden waren. Einige Proben ließen keinerlei Veränderung feststellen, dagegen war bei anderen der Benzolwert um bis zu 65% des ursprünglichen gesunken. Tabelle 1 zeigt die Veränderung des Klopfwertes einer Anzahl dieser Krackbenzine.

Tabelle 1.

Klopfwert von Krackbenzinen vor und nach Lagerung.

Monate Lagerung	Metallbehälter verzinntes Eisen. Zustand nach Lagerung	Krackbenzinquelle	Krackbenzin API Gr.	Krackbenzin Anfangs-Siedepunkt ° F	Krackbenzin End-Siedepunkt ° F	Benzolwert vor Lagerung Delco Motor Test	Benzolwert nach Lagerung Delco Motor Test
6	rein	Smackover	58,4	100	419	45	46
11	rote Harzblag.	South. Field Ark.	62,3	110	367	35	15
11	schw. Niederschlag	„ „ „	60,3	103	388	32	30
12	rein	Midcont.	59,8	113	389	37	38
12	„	„ „	59,6	110	391	37	34
12	„	„ „	60,1	103	391	35	20
12	„	„ „	59,2	106	402	37	12
23	„	„ „	63,9	112	377	40	31
23	„	„ „	58,4	104	422	42	32
23	„	„ „	61,0	106	400	45	36

Chemische Hemmittel zur Stabilisierung des Klopfwertes von Benzinen.

Wenn gewisse Benzine relativ lange gelagert werden, entstehen Oxydationsprodukte, darunter Harze oder harzbildende Substanzen; zum Teil bestehen die Oxydationsprodukte aus Peroxyden, Säuren, Aldehyden und Ketonen; mit ihrer Bildung fällt das Sinken des Klopfwertes einiger Benzine während der Lagerung zusammen. Es hat sich gezeigt, daß Anilin, Hydrochinon, Naphthalin und Anthrazen die Veränderungen, die das Sinken des Klopfwertes beim Lagern verursachen, aufzuhalten vermögen. Die gleichen Substanzen sind wirksam, wenn man Benzine, die mit ihnen versetzt sind, der beschleunigten Oxydations-Harzprobe, wie sie von Voorhees und Eisinger[1]) vorgeschlagen worden ist, unterwirft und verhindern die Reduktion des Klopfwertes. Die Probe besteht im Erhitzen des Benzins auf 100° C in einer Sauerstoffatmosphäre durch fünf Stunden.

Bei einer Versuchsreihe, bei der ein pennsylvanisches Krackbenzin zur Verwendung kam, ergab der beschleunigte Oxydationsversuch eine Herabminderung des Benzoläquivalents von 40 auf 29%.

Zusatz von 0,1 G.-% von Anilin oder Hydrochinon zum Krackbenzin bewirkte, daß bei gleicher Durchführung des beschleunigten Oxydationsversuches der Klopfwert unverändert blieb. Naphthalin und Anthrazen wirkten ebenfalls, jedoch in geringerem Grade als Anilin und Hydrochinon als Hemmittel.

Bei einer anderen Versuchsreihe mit einem Midcontinent-Krackbenzin erhielt man mit Anilin nur mäßige, dagegen mit den anderen erwähnten Zusatzmitteln gute Resultate. Im nachfolgenden wird eine Übersicht über die Versuchsresultate gegeben.

[1]) API Refinery Technology section II, 169, 1928.

Die folgenden Daten beziehen sich auf ein Midcontinent-Krackbenzin von 410° F und zeigen die Klopfwerte, wie sie nach Zusatz der chemischen Hemmittel erhalten wurden.

Tabelle 2.

Chemische Hemmittel und Klopfwerte:

a) Pennsylvanisches Krackgasolin.

	Ursprüngl. Gasolin	Nach Oxydation	Anilin	Hydrochinon	Harnstoff	Phenol	Naphthalin	Anthracen
Anfangs-Siedepunkt °F	94	114	112	105	130	114	108	122
End- „ „ „	427	434	429	430	431	432	434	445
Farbe Saybolt	24	— 16	— 16	gelb	— 5	gelb	0	— 2
mg Harz-Glasplatte	3	55	5	6	14	36	36	20
„ „ Kupferplatte	19	220	55	16	56	139	241	75
Kohlenwasserstoffe.[1])								
Prozent:								
Ungesättigte	24,0	25,0	—	—	—	—	—	—
Aromatische	22,9	22,5	—	—	—	—	—	—
Naphthene	9,3	10,1	—	—	—	—	—	—
Paraffine	43,8	44.4	—	—	—	—	—	—
Delco Motor Test.								
Benzoläquivalent Prozent	40	29	39	40	34	31	35	34
b) Midcontinent Krackgasolin.								
Anfangs-Siedepunkt °F	103	114	106	110	108	107	108	118
End- „ „ „	320	335	319	313	301	302	313	312
Farbe Saybolt	30	7	— 16	13	26	16	28	28
mg Harz-Glasplatte	1	136	29	3	13	16	5	3
„ „ Kupferplatte	68	375	389	26	198	131	126	73
Kohlenwasserstoffe.								
Prozent:								
Ungesättigte	36,2	41,1	—	—	—	—	—	—
Aromatische	12,0	7,8	—	—	—	—	—	—
Naphthene	11,9	11.7	—	—	—	—	—	—
Paraffine	39,9	39,4	—	—	—	—	—	—
Delco Motor Test.								
Benzoläquivalent Prozent	56	37	34	52	40	47	47	47

[1]) Egloff und Morell, J. Ind. Eng. Chem., 10, 354 (1926). Diese Methode wurde durchgehends angewendet.

Anilin wirkt, zu Gasolin zugesetzt, nicht nur als Stabilisator, sondern hat auch selbst Antiklopfeigenschaften. Daher kommt es, daß die 0,1 G.-% Anilinzusatz den Benzolwert um 4% erhöhen.

Tabelle 3.

	Farbe vor Oxydation	Farbe nach Oxydation	Harze, mg per 100 ccm³ Kupferplatte	Benzoläquivalent Prozent Delco Motor Test
Gasolin allein vor Oxydation	20		25	32
Nach Oxydation		gelb	331	15
Mit Hemmitteln (0,1 G.-% von Gasolin):				
Anilin	gelb	„	9	36
Dimethylanilin	16	„	22	30
Diaethylamin	16	„	337	30
Hydrochinon	20	„	11	31
Anthracen	18	„	60	30

Ein kalifornisches Krackgasolin zeigte bemerkenswerte Stabilität in bezug auf den Klopfwert, als es der beschleunigten Oxydationsprobe unterworfen wurde, was darauf hinweisen würde, daß die Oxydationsprodukte in diesem Benzin seinen Klopfwert nicht beeinflussen. Obwohl durch die Oxydation der Harzgehalt erhöht wurde, fiel der Benzolwert nur von 55 auf 51%; ein pennsylvanisches Krackgasolin dagegen zeigte unter den gleichen Oxydationsbedingungen ein Fallen des Benzolwertes von 40 auf 29%

und ein Midcontinent Treibmittel von 56 auf 37%. Es ist möglich, daß die im kalifornischen Krackgasolin vorhandenen Stickstoffverbindungen, die als Antioxydations- oder Hemmittel wirken, diese Differenz verursachen.

Tabelle 4.
Beschleunigte Oxydationsprobe von kalifornischem Krackgasolin.

	Original-Gasolin	Nach Oxydation
Anfangs-Siedepunkt — Endsiedepunkt ° F.	92°—428°	125°—435°
Farbe Saybolt	30	gelb
mg Harz (Kupferplatte)	11	77
„ „ (Glasplatte)	Spuren	32
	Kohlenwasserstoffe, in Prozent	
Ungesättigte	19,4	23,4
Aromatische	25,2	24,1
Naphthene	13,4	12,4
Paraffine	42,0	40,1
	Delco Motor Test	
Benzoläquivalent, Prozent . . .	55	51

Tabelle 5 faßt die Veränderungen des Klopfwertes von vier Krackgasolinen, die der beschleunigten Oxydationsprobe unterworfen wurden, zusammen.

Tabelle 5.

Gasolin	Anfangs-Siedepunkt °F	End-Siedepunkt °F	Benzoläquivalent % Delco Motor Test Ursprüngl. Gasolin	nach d. Oxydation
Kalifornisches . .	92	428	55	51
Pennsylvanisches .	94	427	40	29
Midcontinentales . .	103	320	56	37
Midcontinentales . .	107	411	36	21

Das Studium der vorgeführten Daten läßt eine Beziehung zwischen der Verschlechterung des Klopfwertes und der Zunahme der Harzbildung vermuten; allgemein gesprochen hemmen jene Materialien, die die Harzbildung verhindern, auch die Verschlechterung des Klopfwertes, obwohl von dieser allgemeinen Regel auch Ausnahmen zu beobachten sind: z. B. hemmt Diaethylamin wohl unter den Versuchsbedingungen die Verminderung des Klopfwertes, hindert aber nicht die Zunahme des Harzgehaltes, scheint vielmehr eine solche zu befördern; andere Substanzen wieder, die als Hemmittel die Verschlechterung des Klopfwertes verhindern, vermögen nicht das Ansteigen des Harzgehaltes hintanzuhalten.

In einigen Fällen ist die Bildung leicht oxydabler, harzbildender Materialien von einer Verschlechterung des Klopfwertes begleitet. Man kann aber nicht dahin verallgemeinern, daß diese beiden Phänomene miteinander in direkter Beziehung sind, denn der Zusatz von Hemmitteln kann die Abnahme des Klopfwertes verhindern, ohne jedoch die Harzbildung zu hindern.

Harz in Krackgasolin.

Die Bildung von Harzen in hochgekrackten Gasolinen hat Hall[2]) im Jahre 1915 festgestellt; er erkannte, daß es sich um einen Luftoxydationsprozeß handelt und daß das Gasolin, wenn es nicht entsprechend raffiniert ist, die Ventile jeder Maschine, in der es zur Verwendung gelangt, verklebt. Die Frage der Harzbildung ist sowohl vom theoretischen wie vom praktischen Gesichtspunkt aus bei manchen Krackgasolinen noch ein Problem.

Moureu und Dufraisse[3]) haben eine ausgedehnte Untersuchung über die Wirkung von Antioxydationsmitteln zur Verhinderung der Oxydation empfindlicher Materialien, wie Furfural, Akrolein, Styröl, Leinöl, vorgenommen, welche unter den gewöhnlichen Bedingungen der Oxydation sich verfärben und harzähnliche Substanzen bilden, und sie fanden, daß schon eine Spur von Pyrogallol die Oxydation von beispielsweise Akrylaldehyd selbst in einer Sauerstoffatmosphäre verhindert.

Über die Harzbildung in Benzoltreibmitteln hat die National Benzol Association of England[4]) berichtet; man fand, daß Trikresol als Hemmittel der Harzbildung wirkt. Versuche zeigen, daß ein chemisches Hemmittel in einem Benzoltreibmittel in gewissen Behältern auch als Beschleuniger wirken kann; die Harzbildung hängt also von der Menge des Hemmittelzusatzes ab; während eine kleine Menge die Harzbildung zurückhält, wirkt eine größere Menge beschleunigend auf diese.

Wasser ist auf die Harzbildung von einiger Wirkung, doch fehlen diesbezüglich quantitative Angaben[5]). Es kann entweder als Hemmittel oder Beschleuniger wirken. Es ist daher außerordentlich wichtig, daß bei allen Untersuchungen über Harzbildung in Motortreibmitteln die Menge des Hemmmittels, die Anwesenheit von Wasser, die Art des Behälters, das Oxydationsmittel und die Wirkungen von Temperatur und Licht angegeben werden.

Die Harzbildung nimmt zu, wenn Krackgasoline durch Luft oder Sauerstoff oxydiert werden; von den untersuchten Gasolinen haben sich die kalifornischen und pennsylvanischen in bezug auf Harzbildung widerstandsfähiger erwiesen als jene vom Midcontinent, wie dies Tabelle 6 zeigt.

Tabelle 6.

Krackgasolin	mg Harz Kupferplattenmethode	mg Harz Glasplattenmethode
Kalifornisches vor Oxydation . .	11	Spuren
„ nach „ . .	77	32
Pennsylvanisches vor „ . .	19	3
„ nach „ . .	220	55
Midcontinentales vor „ . .	9	2
„ nach „ . .	619	97
„ vor „ . .	68	1
„ nach „ . .	475	136

Eine Reihe von Chemikalien wurde auf ihre Eignung als Hemmittel für die Harzbildung bei Ein-

[2]) J. Inst. Petr. Techn., S. 147, 1915.

[3]) Moureu und Dufraisse, Chem. Rev., 3, Juli 1926.

[4]) Nat. Benzol Assoc. of England, Report of Research-Com. 1929, S. 61.

[5]) Ibidem, S. 67.

wirken von Sonnenlicht und in Gegenwart von Sauerstoff untersucht, wobei man auf 100 ccm 0,1 g des Hemmittels verwendete. Bei Untersuchung eines Midcontinent-Krackgasolins erwiesen sich Naphthalin, Harnstoff, Pyren, Phtalsäurehydrid und Karbazol als wirksam. Das verwendete Krackbenzin hatte 58° API Anfangssiedepunkt 110° F, Endsiedepunkt 437° F. Der Harzgehalt im ursprünglichen Gasolin war 6 mg pro 100 ccm und nachdem es dem Sonnenlicht ausgesetzt worden war, 15 mg.

Tabelle 7 zeigt die Wirkung dieser Hemmittel auf die Harzbildung bei 24stündiger Einwirkung von Sonnenlicht.

Tabelle 7.

Chemisches Hemmittel	mg Harz Glasplattenmethode
Naphthalin	2
Pyren	2
Phtalsäureanhydrid	4
Harnstoff*)	6
60% Carbazol	6

*) Bei einem anderen Gasolin erhöhte Harnstoff den Harzgehalt; nachdem das Gasolin dem Sonnenlicht ausgesetzt war, zeigte es 6 mg, dagegen nach Harnstoffzusatz 78 mg, welches Verhalten die Tatsache bestätigt, daß ein Chemikal nicht notwendigerweise unter allen Bedingungen als Hemmittel wirkt.

Mehrere Krackgasoline wurden der beschleunigten Oxydationsprobe mit oder ohne Zusatz chemischer Hemmittel unterworfen und es zeigte sich, daß Anilin, Dimethylanilin, Harnstoff, Hydrochinon und Anthrazen die Harzbildung wirksam verhinderten, wie dies aus nachfolgenden Angaben der Tabelle 8 hervorgeht.

Tabelle 8.

Pennsylvanisches Krackgasolin
(94—427° F Siedepunkt).

	Ursprüngl. Gasolin	Nach Oxydation	Hemmittel Anilin	Harnstoff
mg Harz (Kupferplatte)	19	220	55	16
„ „ (Glasplatte)	3	55	5	6

Midcontinent Krackgasolin
(103—320° F Siedepunkt).

			Hydrochinon	Anthracen
mg Harz Kupferplatte	68	475	26	73
„ „ Glasplatte	1	136	3,2	2,5

Midcontinent Krackgasolin
(110—410° F Siedepunkt).

			Anilin	Dimethylanilin	Hydrochinon
mg Harz Kupferplatte	25	331	9	22	11

Farbbeständigkeit.

Über die Zusammensetzung der färbenden Substanz in Gasolin ist sehr wenig bekannt; man hat allgemein angenommen, daß sie eine Folge der chemischen Veränderungen der höher ungesättigten Verbindungen sei. Die Faktoren, die im Krackbenzin die Bildung von Harz begünstigen, wie Licht, Wärme und Oxydationsmittel, verursachen gewöhnlich auch die Farbbildung.

Manchmal sind die Zersetzung von sauren Estern in ungenügend raffiniertem Gasolin und die Reaktionsprodukte der Schwefelsäure, die aus den Alkylsulfosäuren entstehen, für die Verfärbung verantwortlich zu machen. Elementarer Schwefel bewirkt im allgemeinen Verfärbung von Krackgasolin.

Einige Gasoline zeigen sich nicht farbbeständig, wenn man sie dem Sonnen- oder ultravioletten Licht aussetzt oder lange Zeit lagert; hohe Sommertemperatur kann in kurzer Zeit Farbbildung verursachen. Je nach dem Gasolin entsteht eine tiefgelbe, grüne, braune, blaßrote oder weinrote Farbe; diese Verfärbung kann durch keine prozentuelle Zusätze chemischer Hemmittel verhindert werden.

Ein aus Midcontinent-Krackmaterial hergestelltes Gasolin wurde für einen der Versuche mit 3 Pf. 66° Bé Schwefelsäure per Faß behandelt, dann mit Wasser gewaschen, neutralisiert, mit Feuer und Dampf bei 350° F destilliert und hatte 58° API (0,747 spez. Gewicht) Anfangssiedepunkt 110° F, Endsiedepunkt 437° F; es wurden nun je 100 ccm desselben mit 0,1 g einer Reihe von Chemikalien 24 Stunden lang dem Sonnenlicht ausgesetzt und die Änderungen der Farbe und des Harzgehaltes bestimmt. Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 9.

Farbe vor Sonnenlichteinwirkung	22
„ nacher (ohne Anwesenheit eines Stabilisators)	17
mg Harz/100 ccm (Glasplattenmethode)	
Vor Aussetzen	6
Nach Sonnenlichteinwirkung	15

Verwendeter Stabilisator	Farbe nach 24-stünd. Sonnenlichteinwirkung	mg Harz per 100 ccm Glasplattenmethode
Gummikampfer	22	20
Phenanthren	21	18
Harnstoff	21	6
Pseudokumol	21	9
Acenaphthen	21	9
α-Methylnaphthalin	20	14
Anthracen	20	14
Naphtalin	20	2
Fluoren	20	11
Tetralin	19	13
β-Naphthol	19	14
Hydrochinon	19	12
Phthalsäureanhydrid	19	4
Phthalimid	17	7
60% Carbazol	15	6
Pyren	10	2

Bei einer zweiten Versuchsreihe verwendete man ein Gasolin von 20 Saybolt Farbe, das erhalten worden war, indem man Midcontinent Druckdestillat mit 3 Pf. 66° Bé Schwefelsäure per Faß behandelte, dann nach Waschen mit Wasser und Neutralisieren bei 375° F redestillierte. Acht Stunden lang dem Sonnenlicht ausgesetzt, zeigte das Benzin eine Farbe von 12 Saybolt; nach Zusatz von 0,1 G.-% von Hemmittel ergaben sich folgende Resultate:

Tabelle 10.

Hemmittel	Farbe nach achtstündiger Belichtung
Pseudocumol	16
Alphamethylnaphthalin	16
Betamethylnaphthalin	16
Fluoren (80—85% rein)	16
Pyren	16
Acenaphthen	16

Eine dritte Versuchsreihe wurde mit einem Midcontinent-Krackbenzin (18 Saybolt Farbe) durchgeführt. Dieses Benzin, drei Tage lang ohne Hemmmittelzusatz dem Sonnenlicht ausgesetzt, zeigte dann eine Farbe von 14 Saybolt und nach Zusatz von 0,1 G.-% verschiedener Chemikalien die aus Tabelle 11 ersichtlichen Farbzahlen.

Tabelle 11.

Zugesetztes Hemmittel	Farbe nach dreitägiger Sonnenlichteinwirkung
Tetralin	21
Harnstoff	21
Phthalimid	19
Naphthalin	19
Kampfer	19
Anthracen	18
Phenanthren	18
Phthalsäureanhydrid	18
Betanaphthol	16
Carbazol	14

Die Farbe eines anderen Midcontinent-Krackbenzins mit und ohne Zusatz von Spuren Naphthalin und Anthrazen wurde vor und nach Sonneneinwirkung und in einer Sauerstoffatmosphäre untersucht; die ursprüngliche Farbe war 30 Saybolt; nach Einwirkung des Sonnenlichtes ohne Zusatz eines Hemmmittels fiel sie auf 22, bei Anwesenheit eines solchen aber nur auf 28 Saybolt; hiebei ist zu bemerken, daß ein gegebenes chemisches Hemmittel bei dem einen Gasolin Farbbeständigkeit bewirkt, bei einem andern jedoch, auch bei den gleichen Arbeitsbedingungen, nicht.

Regenerierung oder Wiederherstellung der Antiklopfeigenschaften von Gasolin.

Eine Anzahl von Versuchen hatte zum Zwecke Methoden ausfindig zu machen, um die Antiklopfeigenschaften von qualitativ verschlechterten Benzinen wiederherzustellen oder zu regenerieren.

Zu den ersten Versuchen dienten Raffinationsmittel und als Untersuchungsmaterial ein pennsylvanisches Krackbenzin, dessen ursprüngliches Benzoläquivalent von 40 durch beschleunigte Oxydationsbehandlung auf 29% gesunken war. Andere Versuche wurden mit einem Midcontinent-Krackgasolin durchgeführt, das in gleicher Weise von 56 auf 37 Benzolwert gefallen war.

Gute Resultate in bezug auf Wiederherstellung der Antiklopfeigenschaften von Midcontinent-Krackbenzin wurden durch Behandlung mit einem der folgenden Mittel erzielt: Fullererde, 75%ige Schwefelsäure, 95%ige Schwefelsäure, 16° Bé Ätznatronlösung, 40° Bé Ätznatron und bei Boraxzusatz in den Redestillierblasen. Dieselben Mittel, auf ein pennsylvanisches Krackbenzin angewendet, gaben, ausgenommen Fullererde und die 40° Bé Ätznatronlösung, teilweise oder volle Regenierung. Tabelle 12 zeigt die erhaltenen Resultate.

Tabelle 12.

Wiederherstellung des Klopfwertes.

a) Pennsylvanisches Krackgasolin.

	Ursprüngl. Gasolin	Nach Oxydation	3 Pf. pr. Faß Fullererde	Destill. über Borax	3 Pf. 95% H_2SO_4	3 Pf. 75% H_2SO_4	3% 16° Bé NAOH	3% 40° Bé NAOH
Anfangs-Siedepunkt °F	94	114	106	115	119	120	114	112
End- „ „ „	427	434	434	439	436	438	434	437
Farbe Saybolt	24	— 16	— 11	+ 16	30	28	— 16	— 11
mg Harz-Glasplatte	2,3	55	35	2,8	2,5	2,8	38	22
„ „ Kupferplatte	18,7	220	257	30,9	5,1	10,5	178	144
Kohlenwasserstoffe.								
Prozent:								
Ungesättigte	24,0	23,0	—	—	—	—	—	—
Aromatische	22,9	22,5	—	—	—	—	—	—
Naphthene	9,3	10,1	—	—	—	—	—	—
Paraffine	43,8	44,4	—	—	—	—	—	—
Delco Motor Test.								
Benzoläquivalent Prozent	40	29	27	40	40	37	35	29

b) Midcontinent Gasolin.

Anfangs-Siedepunkt °F.	103	114	118	114	119	120	112	114
End- „ „ „	320	335	314	310	315	307	304	302
Farbe Saybolt	+ 30	+ 7	+ 10	+ 16	+ 18	+ 16	+ 16	+ 15
mg Harz-Glasplatten	1	136	150	2	1,0	1,5	78	47
„ „ Kupferplatten	68	475	580	83	55	73	347	219

Kohlenwasserstoffe.								
Prozent:								
Ungesättigte	36,2	41,1	—	—	—	—	—	—
Aromatische	12,0	7,8	—	—	—	—	—	—
Naphtene	11,9	11,7	—	—	—	—	—	—
Paraffine	39,9	39,4	—	—	—	—	—	—
Delco Motor Test.								
Benzoläquivalent Prozent	56	37	48	50	51	51	50	52

Eine andere Versuchsreihe wurde unter Verwendung von Reagenzien mit reduzierenden Eigenschaften mit einem Midcontinent-Krackgasolin durchgeführt. Das Gasolin wurde, um seinen Klopfwert herabzusetzen, in einer Sauerstoffatmosphäre dem Sonnenlicht ausgesetzt; saures Natriumsulfit, Zinnchlorid und Essigsäure sowie Zink bewirkten, daß der Klopfwert von 16% auf den ursprünglichen Benzolwert von 32% zurückgeführt wurde. Der Vorgang hiebei war folgender: 1. Waschen des schlechtgewordenen Benzins mit 10 Volumenprozent einer gesättigten Natriumhydrosulfitlösung und Waschen mit Wasser; 2. Waschen mit 10 Volumenprozent einer gesättigten Zinnchloridlösung; 3. Behandeln mit 10 Volumenprozent Eisessig und Zinkstaub durch zwei Stunden am Rückflußkühler, Waschen mit Wasser, Neutralisieren mit Ätznatron und wieder Waschen mit Wasser. Tabelle 13 zeigt die Resultate.

Tabelle 13.

	Ursprüngl. Gasolin	Gasolin nach Oxyd.	Natrium-hydrosulfit	Zinnchlorid	Eisessig und Zink
Farbe	20	gelb	hell-orange	gelb	gelb
Harz mg per 100 cc (Kupferplatten-Methode)	25	330	330	—	326
Benzoläquivalent Prozent	32	16	30	28	30

Andere Reduktionsmittel zeigen wahrscheinlich ähnliche Resultate; jedenfalls unterstützen die angeführten Resultate die Theorie, wonach die chemischen Hemmittel als Antioxydationsmittel wirken.

Zusammenfassung.

1. Wenngleich die meisten Krackbenzine in bezug auf Farbe sich beim Lagern hinreichend beständig zeigen — und dasselbe gilt bezüglich Harzgehaltes und Klopfwertes —, gibt es doch einige, bei denen sich eine Verschlechterung nach dieser Hinsicht zeigt.

2. Es besteht keine Regelmäßigkeit in bezug auf Harzbildung und Klopfwertherabminderung.

3. Der beschleunigte Oxydationstest für Harze läßt sich zur beschleunigten Bestimmung der Herabminderung des Klopfwertes eines Gasolins verwenden.

4. Es sind chemische Hemmittel festgestellt worden, die die Herabminderung des Klopfwertes während der beschleunigten Oxydation verhindern.

5. Es sind neue chemische Hemmittel festgestellt worden, die gleichfalls während der beschleunigten Gasolinoxydation die Harzbildung verhindern, und es ist zu erwarten, daß sie sich bei gelagertem Benzin wirksam erweisen.

6. Es ist nicht gelungen, chemische Stabilisatoren für Farbe für gelagertes Benzin zu finden.

7. Es sind Verfahren ausgearbeitet worden, die die Wiederherstellung des Klopfwertes von Krackbenzinen, deren Klopfwert gesunken ist, ermöglichen.

Die Mineralöle im deutschen Güterverkehr 1928.

Von Dr. Benno Schmidt, Leipzig.

Der von Behörden, Handelskammern, Verbänden und anderen Stellen zu erkennen gegebene Wunsch, es möchten die Statistiken über den Güterverkehr im Innern des Deutschen Reiches rascher veröffentlicht werden, als es bisher zu geschehen pflegte, weil sonst die neuen Zahlen schon bei ihrem Erscheinen zu sehr der Vergangenheit angehörten und deshalb nicht die Beachtung fänden, die ihnen zukomme, hat es zuwege gebracht, daß nicht bloß die „Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1928“ um einige Monate früher als in den vorhergegangenen Jahren herausgekommen ist, sondern daß fast gleichzeitig auch die „Binnenschiffahrt im Jahre 1928“ vorliegt. So ist es möglich geworden, daß für eine zeitlich nicht zu sehr nachhinkende Betrachtung des Umlaufes wichtiger Güter im Reiche die beiden Hauptunterlagen für den Fern- und Massenverkehr zusammen benützt werden können. Das ist um deswillen ein großer Vorteil, weil das Bild von dem Verkehr mancher Güter, zu denen auch das Petroleum und sonstigen Mineralöle gehören, erst dann klar zutage tritt, wenn neben dem Eisenbahnversand auch der Verkehr auf Wasserstraßen in die Darstellung mit einbezogen werden kann. Für diesen Vorteil nimmt man leichter in Kauf, daß die Innenverkehrsstatistik nicht vollständig ist, weil die durch menschliche und tierische Trag- und Zugkräfte, Lastkraftwagen und andere Beförderungsmittel in Bewegung gesetzten Gütermengen sich einstweilen zahlenmäßiger Feststellungen noch entziehen, was um so eher geschehen kann, als es sich bei diesem Verkehr vorwiegend um örtlichen und Nahverkehr, seltener um volkswirt-

schaftlich bedeutsamen Fernverkehr handelt. Das Erfreuliche an der rascheren Veröffentlichung der Eisenbahn- und Binnenschiffahrtsstatistik liegt auch darin, daß sich allmählich die Einsicht Bahn bricht, daß zur Beurteilung der volkswirtschaftlichen Entwicklung des Deutschen Reiches innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, solange für die meisten Güter keine Erzeugungsstatistiken geführt werden, die vielbenützten Zahlen unserer schnell und genau arbeitenden Außenhandelsstatistik allein nicht ausreichen. Denn diese begleitet die Güter der Einfuhr nur bis zur Reichsgrenze, die Güter der Ausfuhr nur von der Reichsgrenze ab, während es doch wichtig ist zu erfahren, in welche Teile des Reiches die eingeführten Güter hauptsächlich gelangen und aus welchen die ausgeführten Güter kommen. Für heimische Güter, die zwischen den von Natur und mit Menschen verschieden ausgestatteten Teilen des Reiches ausgetauscht werden, vermag die Außenhandelsstatistik überhaupt nichts beizubringen, über sie kann nur aus der Innenverkehrsstatistik der erwünschte Aufschluß gewonnen werden.

In der Eisenbahngüterverkehrsstatistik für 1928 ist das Reich in 40 Verkehrsbezirke zerlegt, gegenüber 41 in den früheren Jahrgängen, eine Folge davon, daß man die beiden Verkehrsbezirke Berlin inneres Stadtgebiet und Berlin äußeres Stadtgebiet zu einem Bezirke Berlin vereinigt hat. Die Grenzen der meisten Verkehrsbezirke fallen mit denen von Ländern, Provinzen und Teilen davon zusammen. Kleine Staaten und vom Hauptgebiet abgesprengt liegende Stücke sind zu den an sie anschließenden oder sie umschließenden Verkehrsbezirken geschlagen, so Lippe zu Westfalen, Hohenzollern zu Württemberg usw. Die Seehafenstädte bilden sechs eigene Verkehrsbezirke. Ferner werden die beiden Binnenhäfen Duisburg-Ruhrort und Mannheim-Ludwigshafen und die sechs Großstädte Berlin, Breslau, Leipzig, Frankfurt a. M., Köln und München als besondere Verkehrsbezirke behandelt. In den weiter unten folgenden Übersichten steht unter Versand, was aus dem vorgenannten Verkehrsbezirke an Petroleum usw. nach anderen Verkehrsbezirken oder ins Ausland geschickt wurde, unter Empfang, was von dort ankam, und unter innerem Verkehr, was innerhalb der gleichen Verkehrsbezirke versandt wurde. Bei den Hafenbezirken umschließt der Versand auch die zu Wasser eingegangenen Mengen an Petroleum usw., wie der Empfang auch die zum Weiterversand auf dem Wasser bestimmten Mengen mit.

In der Binnenschiffahrtsstatistik schließt sich die Gliederung der Verkehrsbezirke zu einem Teile der der Eisenbahnstatistik an. Außerdem wird aber eine bedeutende Anzahl durch einzelne Flüsse, Kanäle, Flußhäfen bezeichnet. Die Aufstellung von Übersichten der Bezirke mit Versand usw., würde hier einen sehr großen Raum beanspruchen und auch sonst auf mancherlei Schwierigkeiten stoßen. Es wird deshalb vorgezogen, sich bei der Behandlung des Wasserstraßenverkehres auf Beschreibung zu beschränken, was sich um so mehr empfiehlt, als der Wasserstraßenversand von Petroleum usw. im allgemeinen auf einigen wenigen Wasserstraßen und hier in großen Massen vor sich geht.

Es wurden nun an Petroleum und anderen Mineralölen, sowie an Steinkohlenteerölen und Naphthalin, die aber erst seit 1924 getrennt ausgewiesen und im folgenden mit a (Petroleum usw.) und mit b (Steinkohlenteeröle usw.) bezeichnet werden, in 1000 t zu je 1000 kg befördert in den Jahren

	Auf Eisenbahnen		Auf Wasserstraßen	
1913 (altes Reichsgebiet)	2419		1169	
1913 (neues Reichsgebiet)	2255		1119	
1922	1844		500	
1923	1264		181	
	a	b	a	b
1924	1249	369	466	63
1925	1476	985	765	151
1926	1741	871	972	143
1927	2075	1003	1208	191
1928	2452	1156	1488	210

Der Gesamtversand von Petroleum usw. auf Eisenbahnen und Wasserstraßen war 1928 um 657.000 t oder 20% größer als 1927, bei Steinkohlenteerölen usw. betrug die Zunahme 172.000 t oder 14%. Über dem Versand von 1924 stand der des Petroleums usw. im Jahre 1928 um 2,225.000 t oder 129%, der von Steinkohlenteerölen um 934.000 t oder 216%. An Petroleum usw. und Steinkohlenteerölen zusammen wurden 1928 im Deutschen Reiche um 1,932.000 t oder 57% mehr befördert als 1913 auf dem heutigen Reichsgebiet. Bei Petroleum usw. kamen 1928 von dem Gesamtversand 62% auf die Eisenbahnen und 38% auf die Wasserstraßen, bei Steinkohlenteerölen usw. 85% auf die Eisenbahnen und 15% auf die Wasserstraßen.

Obwohl in beiden Fällen den Eisenbahnen der bei weitem größte Teil des Versandes zufiel, scheint es doch zweckmäßig zu sein, wenigstens bei Petroleum usw., die weitere Betrachtung des Umlaufes mit den Wasserstraßen zu beginnen, weil Petroleum usw. zum allergrößten Teile ausländischen, überseeischen Ursprunges ist und vielfach zunächst über die großen Ströme ins Innere des Reiches eindringt, um dann mit Hilfe der Eisenbahn seinen weiteren Weg zu finden. Anders liegen die Dinge bei den Steinkohlenteerölen, deren Versand überwiegend von inländischen Entstehungsbezirken ausgeht und bei dem in erster Linie die Eisenbahn in Tätigkeit tritt.

Petroleum und andere Mineralöle.

Von den 1,488.400 t (1927: 1,208.316 t) des Wasserstraßenversandes von Petroleum usw. des Jahres 1928 entfielen 595.621 t auf den Inlandsversand, d. h. auf den Versand zwischen Häfen des Deutschen Reiches, 822.335 t auf den Auslandsverkehr, d. h. den Verkehr zwischen deutschen und nichtdeutschen Häfen, und 70.444 t auf den Durchgangsverkehr, d. h. den Verkehr zwischen nichtdeutschen Häfen, der deutsche Wasserstraßen benützte.

Von den 595.621 t des Inlandversandes gingen allein 429.413 t von Hamburg aus. Weiter wurden verschickt 72.600 t aus Häfen des rechten Rheinufers der Rheinprovinz, 19.700 t aus Oderhäfen in Pommern, 16.900 t aus hessischen Rheinhäfen, 12.900 t aus Häfen der unteren Weser, 12.400 t aus Berlin, der Rest in kleineren Mengen bis herab zu 1 t aus den verschiedensten Häfen. Von den 429.413 t Versand Hamburgs gelangten als die größten Posten (in abgerundeten Zahlen) 216.000 t, also mehr als die Hälfte, nach Berlin, 86.100 t nach Sachsen, 79.800 t nach Magdeburg, 17.600 t nach anderen Häfen der Elbe und Saale in der Provinz Sachsen, 11.300 t nach Breslau usw.; von den 72.600 t aus Häfen der Rheinprovinz 47.000 t nach Mannheim-Ludwigshafen, 14.700 t in den Main in Hessen, 7000 t nach Hamburg; von den 19.700 t aus pommerschen Häfen der Oder 10.800 t nach Berlin, 7000 t nach Breslau usw.

Von den 822.335 t Auslandsverkehr kamen 752.264 t auf die Einfuhr und 70.071 t auf die Ausfuhr. Von den 752.264 t Einfuhr nahmen ihren Ausgang 634.000 t aus niederländischen Häfen (Rotterdam usw.), 62.200 t aus belgischen Häfen (Antwerpen), 53.000 t aus Rumänien, 1400 t aus Österreich, von der Ausfuhr waren 23.000 t nach dem Elsaß, 21.800 t nach den Niederlanden, 13.200 t nach der Tschechoslowakei, 5100 t nach der Schweiz bestimmt. Die Sendungen aus den Niederlanden und Belgien gelangten mit fast 270.000 t nach Häfen des rechten Rheinufers in der Rheinprovinz, mit 234.000 t nach Mannheim-Ludwigshafen, mit 61.000 t nach Duisburg-Ruhrort, mit 52.000 t nach Mainhäfen in Hessen, mit 30.000 t nach Häfen des linken Rheinufers, mit 10.000 t in den Rhein-Hernekanal usw. Die 53.000 t aus Rumänien und die 1400 t aus Österreich landeten in Donauhäfen in Südbayern und Württemberg. Die Ausfuhr nach dem Elsaß und der Schweiz ging von Mannheim-Ludwigshafen, die nach den Niederlanden von verschiedenen Rheinhäfen aus. Die 13.200 t für die Tschechoslowakei schwammen von Hamburg aus die Elbe aufwärts.

Bei den 70.444 t Durchgangsverkehr von Petroleum handelte es sich um Sendungen zwischen den Niederlanden und Elsaß-Lothringen.

Das Petroleum gelangte 1928, soweit der Wasserweg benützt wurde, hauptsächlich auf Elbe und Rhein, in geringerem Umfange auch auf Donau, Weser und Oder ins Reich und in bescheidenem Ausmaße darüber hinaus. Der Umschlag von See- zu Flußschiffen vollzieht sich für die Elbe im deutschen Hamburg, für den Rhein in niederländischen und belgischen Häfen. Hamburgs wichtigster Abnehmer von Petroleum auf dem Wasserwege war Berlin, in weitem Abstande dahinter folgten Sachsen, Magdeburg, die Tschechoslowakei und andere. Auf dem Rhein waren die bedeutendsten Empfänger die rechtsrheinischen Häfen der Rheinprovinz und Mannheim-Ludwigshafen. Der große Empfang aller dieser hier genannten Gebiete und Städte, auch Südbayerns als Anliegers der Donau spiegelt sich zum Teile wider in einem ansehnlichen Versand, den sie im Eisenbahnverkehr hatten. Die großen Flüsse haben im Falle des Petroleums ihre Hauptbedeutung als Zubringer großer Massen, die dann durch die weit verzweigten Eisenbahnen verteilt und den Orten ihrer Bestimmung zugeführt werden.

Was nun den Eisenbahnverkehr von Petroleum usw. im Jahre 1928 anlangt, so gestaltete er sich in den verschiedenen Verkehrsbezirken in der nachstehenden Weise:

Petroleum und andere Mineralöle.

Verkehrsbezirk	Versand	Empfang	Innenverkehr
	in Tonnen		
1. Ostpreußen (ohne 2)	337	35.194	2.584
2. Häfen Königsberg, Pillau, Elbing	29.743	5.865	5.283
3. Pommern (ohne 4)	827	25.577	2.662
4. Pommersche Häfen	28.770	22.537	7.452
5. Mecklenburg (ohne 6)	509	21.790	1.239
6. Häfen Rostock bis Flensburg	2.812	37.860	133
7. Schleswig-Holstein (ohne 6 u. 8)	24.554	61.830	4.502
8. Elbhäfen	561.735	57.120	36.136
9. Weserhäfen	56.447	36.403	7.860
10. Emshäfen	236	3.889	104
11a. Reg.-Bez. Lüneburg, Stade, Osnabrück, Aurich, sowie Oldenburg	93.077	64.464	17.683
11b. Reg.-Bez. Hannover und Hildesheim sowie Braunschweig	16.734	79.595	10.223
12. Grenzmark Posen-Westpreußen	176	5.053	789
13. Oberschlesien	615	28.406	6.056
14. Stadt Breslau	35.867	19.366	8.588
15. Niederschlesien (ohne 14)	3.229	56.601	10.333
16. Stadt Berlin	73.317	47.411	29.739
17. Brandenburg (ohne 16)	2.806	59.199	7.164
18. Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt	115.517	26.391	31.930
19a. Reg.-Bez. Merseburg u. Erfurt	85.130	98.787	31.130
19b. Thüringen	61.422	44.577	2.975
20. Sachsen (ohne 20a	19.139	89.754	65.562
20a. Leipzig und Umgebung	11.904	40.520	1.501
21. Hessen-Nassau mit Oberhessen (ohne 21a)	1.712	39.502	4.334
21a. Frankfurt a. M. u. Umgebung	63.334	23.434	1.862
22. Ruhrgebiet in Westfalen	32.745	67.087	20.408
23. Ruhrgebiet in d. Rheinprovinz	83.546	47.201	17.007
24. Westfalen (ohne 22)	1.691	57.389	2.721
25. Rheinprovinz rechts des Rheins (ohne 23)	35.457	10.425	2.304
26. Rheinprovinz links des Rheins (ohne 26a)	25.591	60.646	27.996
26a. Stadt Köln	18.961	37.407	5.827
28. Duisburg-Ruhrort	71.303	19.226	2.604
31. Bayrische Pfalz (ohne Ludwigshafen)	1.142	16.876	1.450
32. Hessen (ohne Oberhessen)	18.081	30.434	3.390
33. Baden (ohne Mannheim)	2.218	69.347	15.811
34. Mannheim-Ludwigshafen	232.953	14.984	18.616
35. Württemberg	3.193	89.313	13.906
36. Südbayern (ohne 36a)	41.744	59.597	25.029
36a. Stadt München	5.738	40.727	940
37. Nordbayern	5.209	88.163	11.986

Mehr als 50.000 t Versand von Petroleum usw. hatten danach im Jahre 1928 im ganzen 11 Verkehrsbezirke aufzuweisen, nämlich die Elbehäfen, Mannheim-Ludwigshafen, Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, Reg.-Bez. Lüneburg usw., Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, Berlin, Duisburg-Ruhrort, Frankfurt a. M., Thüringen und die Weserhäfen. Neu in dieser Gruppe sind gegenüber 1927 Duisburg-Ruhrort und die Weserhäfen. Außer Reg.-Bez. Lüneburg usw., wo der Versand von 1927 auf 1928 um 43.000 t zurückging, haben alle Bezirke ihren Versand gesteigert, am allermeisten, um 232.000 t, d. h. um 70% die Elbehäfen. Einen Zuwachs von 45.000 t hatte Mannheim Ludwigshafen, von 27.000 t Duisburg-Ruhrort, von 25.000 t Reg.-Bez. Magdeburg und Anhalt, von 22.000 t Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt usw. Mehr als 50.000 t Empfang ergeben sich bei Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, Sachsen, Württemberg, Nordbayern, Reg.-Bez. Hannover usw., Baden, dem Ruhrgebiet in Westfalen, Reg.-Bez. Lüneburg usw., Schleswig-Holstein, der Rheinprovinz links des Rheins, Brandenburg, Südbayern, Westfalen, den Elbehäfen und Niederschlesien. Das waren 15 Verkehrsbezirke gegenüber nur 8 im Jahre 1927. Die zuletzt genannten 7 Verkehrsbezirke sind neu hinzugekommen. In Baden ging der Empfang gegen 1927 um 13.000 t zurück, in den übrigen wuchs er, so in den Elbehäfen um 44.000 t, im Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt um 37.000 t, in Sachsen um 28.000 t usw. Bei Aufrechnung des Versandes gegen den Empfang erscheinen 1928 als die Hauptüberschußgebiete die Elbehäfen, Mannheim-Ludwigshafen, Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt und Duisburg-Ruhrort, als Gebiete mit dem größten Bedarf aber Württemberg, Nordbayern, Sachsen, Baden, Reg.-Bez. Hannover, Brandenburg, Westfalen und Niederschlesien. Nicht berücksichtigt ist dabei allerdings der Wasserstraßenversand, bei dessen Hinzunehmen auch Berlin mit in die Reihe der Hauptbedarfsgebiete einrücken würde. Die Hauptrichtungen, in denen sich der Eisenbahnversand von Petroleum usw. abspielte, sind aus den nachfolgend aufgeführten Teilmengen aus Versand und Empfang zu erkennen.

Die Elbhäfen (Hamburg, Altona, Glückstadt, Harburg, Stade, Cuxhaven) gaben von ihren 561.735 t (1927: 329.791 t) Versand als größte Posten 63.300 t an die Tschechoslowakei, 46.600 t an Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, 46.400 t an Reg.-Bez. Hannover usw., 32.400 t an die Häfen Rostock bis Flensburg, 27.100 t an Schleswig-Holstein, 26.500 t an Südbayern, 26.300 t an Reg.-Bez. Lüneburg usw., 25.400 t an Berlin, 23.300 t an die Schweiz, 22.300 t an Sachsen, je 16.200 t an Mecklenburg und die Weserhäfen, je 14.100 t an München und Nordbayern, 13.600 t an Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, 12.100 t an Westfalen, 11.800 t an Brandenburg, 11.500 t an Leipzig, 8800 t an Niederschlesien, 8100 t an Österreich, 7405 t an Breslau, 7300 t an Thüringen, 7100 t an die pommerschen Häfen, 5900 t an Hessen-Nassau mit Oberhessen, 5600 t an Ostpreußen, je 5300 t an Oberschlesien und das westfälische Ruhrgebiet, 5100 t an Württemberg, den Rest in kleineren Mengen an andere Verkehrsbezirke und ans Ausland. Aus Mannheim-Ludwigshafen gelangten von den 232.953 t (1927: 187.507 t) Versand 74.200 t nach Württemberg, je 45.800 t nach der Schweiz und Baden, 17.300 t nach Südbayern, 13.400 t nach Nordbayern, 12.600 t nach der bayerischen Pfalz, 10.400 t nach Hessen, 9100 t nach Frankfurt a. M., 4300 t nach München, 3400 t nach Hessen-Nassau mit Oberhessen. Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt lieferte von den 115.517 t (1927: 90.731 t) Versand 34.600 t an Sachsen, 30.500 t an Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, 16.900 t an Leipzig, 14.400 t an Thüringen, 7200 t an Reg.-Bez. Hannover usw. Aus Reg.-Bez. Lüneburg usw. gingen von den 90.077 t (1927: 136.972 t) Versand 46.000 t nach den Elbhäfen, 16.800 t nach den Weserhäfen, 11.900 t nach Reg.-Bez. Hannover usw.; aus Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt von den 85.130 t (1927: 63.753 t) Versand je 9500 t nach Reg.-Bez. Lüneburg usw. und Berlin, 9300 t nach Thüringen, 7200 t nach Nordbayern, 4800 t nach Sachsen, 3800 t nach Leipzig; aus dem Ruhrgebiet in der Rheinprovinz von den 83.546 t (1927: 70.558 t) Versand 21.600 t ins westfälische Ruhrgebiet, 16.300 t in die linksrheinische Rheinprovinz, 14.400 t nach Westfalen, 12.100 t nach Köln, 4700 t nach Hessen-Nassau mit Oberhessen; aus Berlin von den 73.317 t (1927: 55.891 t) Versand 28.000 t nach Brandenburg, 10.900 t nach Sachsen, 6700 t nach Niederschlesien, 6200 t nach Breslau, 4400 t nach den pommerschen Häfen; aus Duisburg-Ruhrort von den 71.303 t (1927: 44.229 t) Versand 22.300 t nach dem rheinischen, 18.500 t nach dem westfälischen Ruhrgebiet, 12.000 t nach Westfalen, 6700 t nach der linksrheinischen Rheinprovinz, 3800 t nach Köln; aus Frankfurt a. M. von den 63.334 t (1927: 54.535 t) Versand 25.400 t nach Nordbayern, 15.100 t nach Hessen-Nassau mit Oberhessen, 9800 t nach Hessen, 4400 t nach Thüringen; aus Thüringen von den 61.422 t (1927: 59.093 t) Versand 27.200 t nach Schleswig-Holstein, 8600 t nach den pommerschen Häfen; aus den Weserhäfen (Bremen usw.) von den 56.447 t (1927: 49.352 t) Versand 29.500 t nach der Tschechoslowakei, 11.900 t nach Reg.-Bez. Lüneburg usw.

Hiezu noch einige Teilmengen aus dem Empfang, die nicht aus den eben behandelten Hauptversandgebieten stammten. So erhielten Ostpreußen 26.600 t aus den Häfen Königsberg, Pillau, Elbing, Pommern 16.500 t aus den pommerschen Häfen, Oberschlesien 8400 t aus Breslau, 6200 t aus Galizien, die Rheinprovinz links des Rheins 12.000 t aus Belgien, 11.600 t aus Köln; Baden 4300 t aus Belgien, 3800 t aus Ostpolen; München 16.900 t aus Südbayern; Nordbayern 15.800 t aus Südbayern.

Im Verkehr mit dem Ausland war der Eisenbahnversand bei der Ausfuhr im wesentlichen Durchfuhr aus den Seehäfen nach den benachbarten Ländern, während es sich bei der Einfuhr auch um Erzeugnisse der Einfuhrländer handelte. Die Ausfuhr erreichte 1928 insgesamt 202.000 t (1927: 131.000 t), wovon 94.000 t nach der Tschechoslowakei, 70.000

nach der Schweiz, 10.000 t nach Österreich gingen, die Einfuhr aber 73.000 t (1927: 91.000 t), wovon 31.000 t aus Belgien, 14.000 t aus Galizien, 10.000 t aus der Tschechoslowakei kamen.

Faßt man den Wasserstraßen- und Eisenbahnversand von Petroleum usw. zugleich ins Auge, dann erscheint als Haupteinfallstor für Petroleum usw. für Deutschland und einige benachbarte Länder die Elbemündung. Von hier aus gelangt fast doppelt soviel Petroleum ins Innere, wie über die Niederlande und den Rhein. Die größten Binnensammelplätze, von wo aus das Petroleum in vielen Kanälen weiter geleitet wird, sind neben den Seehäfen, namentlich den Elbhäfen, Mannheim-Ludwigshafen, die Provinz Sachsen, Berlin, Duisburg-Ruhrort, Frankfurt a. M., die Rheinhäfen der Rheinprovinz und im Osten Breslau. Manche Verkehrsbezirke, so Provinz Sachsen, Teile von Hannover, Südbayern (für das auf der Donau ankommende Petroleum) sind in hohem Maße Durchgangsgebiete und an Versand und Empfang stark beteiligt, während die anderen Gebiete sich in vorwiegende Versand- und Empfangsgebiete scheiden.

Steinkohlenteeröle, Naphthalin.

Sehr viel anders als das von Petroleum gestaltete sich das Eisenbahnverkehrsbild von Steinkohlenteerölen und Naphthalin.

Wie die Elbhäfen im Versand von Petroleum, nimmt das Ruhrgebiet in Westfalen im Versand von Steinkohlenteerölen usw. eine alle anderen Verkehrsbezirke weit überragende Stellung ein. Es hatte 1928 darin 338.000 t aufzuweisen. Die nächstwichtigsten Versandgebiete waren dann das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, Oberschlesien, die Elbhäfen und die Rheinprovinz links des Rheins. In ihnen betrug der Versand über 20.000 t. Es waren die gleichen Verkehrsbezirke wie 1927, von denen das westfälische Ruhrgebiet den Versand um 52.000 t, die Elbhäfen um 19.000 t, Oberschlesien um 13.000 t, das rheinische Ruhrgebiet um 8000 t steigerten. Verkehrsbezirke mit mehr als 20.000 t Empfang gab es 1928 im ganzen 15 gegen 8 im Jahre 1927. An der Spitze standen Duisburg-Ruhrort, das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz und die Rheinprovinz links des Rheins. Die größte Zunahme hatte mit 38.000 t Duisburg-Ruhrort zu verzeichnen. Die bedeutendsten Überschußgebiete waren das Ruhrgebiet in Westfalen, die Elbhäfen und Oberschlesien. Die Hauptbedarfsgebiete Duisburg-Ruhrort (als Umschlagsplatz), Sachsen und Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt. Einzelheiten des Eisenbahnverkehres mit Steinkohlenteerölen sind aus den folgenden Angaben ersichtlich:

Aus dem Ruhrgebiet in Westfalen gelangten von den 338.293 t (1927: 286.327 t) Versand 73.800 t nach Duisburg-Ruhrort, 65.300 t nach dem Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, 18.800 t nach Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, 15.000 t nach Westfalen, 13.700 t nach Reg.-Bez. Hannover usw., 12.800 t nach der linksrheinischen Rheinprovinz, 12.600 t nach Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, 10.100 t nach Köln, 9100 t nach Nordbayern, 9000 t nach Hessen-Nassau mit Oberhessen, 7800 t nach Belgien, 7500 t nach Württemberg,

Steinkohlenteeröle, Naphthalin.

Verkehrsbezirk	Versand	Empfang	Innerer Verkehr
	in Tonnen		
1. Ostpreußen (ohne 2)	228	4.629	1.779
2. Häfen Königsberg, Pillau, Elbing	2.528	6.910	472
3. Pommern (ohne 4)	346	3.971	711
4. Pommersche Häfen	3.270	7.121	104
5. Mecklenburg (ohne 6)	384	2.869	1.108
6. Häfen Rostock bis Flensburg	1.741	9.276	250
7. Schleswig-Holstein (ohne 6 u. 8)	7.600	6.577	812
8. Elbhäfen	42.244	8.433	12.348
9. Weserhäfen	4 503	4.356	182
10. Emshäfen	80	1.086	98
11a. Reg.-Bez. Lüneburg, Stade, Osnabrück, Aurich sowie Oldenburg	11.435	18.371	2.683
11b. Reg.-Bez. Hannover und Hildesheim sowie Braunschweig	3.263	20.955	3.039
12. Grenzmark Posen-Westpreußen	38	759	87
13. Oberschlesien	44 531	14.532	20.610
14. Stadt Breslau	12.835	14.061	283
15. Niederschlesien (ohne 14)	11.417	16.526	9.573
16. Stadt Berlin	15.997	30.209	6.049
17. Brandenburg (ohne 16)	14.301	31.006	8.135
18. Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt	6.941	18.102	4.072
19a. Reg.-Bez. Merseburg u. Erfurt	4.315	26 938	1.799
19b. Thüringen	632	8.130	504
20. Sachsen (ohne 20a)	8.363	36.119	9.949
20a. Leipzig und Umgebung	847	11.019	229
21. Hessen-Nassau mit Oberhessen (ohne 21a)	2.054	16.141	2.485
21a. Frankfurt a. M. u. Umgebung	3.649	16.332	201
22. Ruhrgebiet in Westfalen	338.293	42.535	155.865
23. Ruhrgebiet in d. Rheinprovinz	90.764	77.256	28.573
24. Westfalen (ohne 22)	7.512	22.351	2.783
25. Rheinprovinz rechts des Rheins (ohne 23)	965	5.519	193
26. Rheinprovinz links des Rheins (ohne 26a)	26.933	40.657	29.192
26a. Stadt Köln	6.480	23.842	1.845
28. Duisburg-Ruhrort	15.355	94.232	714
31. Bayrische Pfalz (ohne Ludwigshafen)	286	5 398	152
32. Hessen (ohne Oberhessen)	7.565	17.745	1.582
33. Baden (ohne Mannheim)	1.008	12.824	2.525
34. Mannheim-Ludwigshafen	15.152	18.045	2.319
35. Württemberg	1.972	26.467	6.351
36. Südbayern (ohne 36a)	1.651	16.272	3.861
36a. Stadt München	4.394	11.312	3.942
37. Nordbayern	1.837	16.923	2.443

6500 t nach München, 6400 t nach Sachsen, 5900 t nach Italien, 5700 t nach Berlin, je 5600 t nach Südbayern und Reg.-Bez. Lüneburg usw., 5000 t nach Frankfurt a. M., 4800 t nach Hessen, 4400 t nach Frankreich, 4300 t nach Brandenburg, der Rest in alle anderen Verkehrsbezirke außer nach Oberschlesien. Das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz gab von seinen 90.764 t (1927: 82.578 t) Versand 23.500 t an das westfälische Ruhrgebiet, 15.300 t an Duis-

burg-Ruhrort, 11.600 t an die linksrheinische Rheinprovinz, 9800 t an Köln, 4900 t an Belgien. Aus Oberschlesien gingen von den 44.531 t (1927: 31.378 t) Versand 9800 t nach Sachsen, 5300 t nach Berlin, 5200 t nach Breslau, 3000 t nach Niederschlesien, 2800 t nach Ostoberschlesien; aus den Elbhäfen von den 42.244 t (1927: 23.507 t) Versand 4200 t nach Sachsen, 4100 t nach Schleswig-Holstein, 4000 t nach Reg.-Bez. Lüneburg usw., 3500 t nach den Häfen Rostock bis Flensburg; aus der Rheinprovinz links des Rheins von den 26.933 t (1927: 25.478 t) Versand 7300 t nach dem rheinischen Ruhrgebiet, 3900 t nach dem westfälischen Ruhrgebiet usw.

Geht man vom Empfang aus, dann erscheinen in West-, Mittel- und Süddeutschland immer wieder die Ruhrgebiete, im Osten auch Oberschlesien als Hauptlieferer von Steinkohlenteerölen, so daß auf die Aufzählung von Teilbeträgen verzichtet werden kann. Ins Ausland gingen 1928 zusammen 48.000 t (1927: 45.000 t), davon 15.000 t nach Belgien, je 6.200 t nach Italien und Frankreich, 4000 t nach der Schweiz, und eingeführt wurden 33.000 t (1927: 78.000 t), davon 28.800 t aus Belgien, 24.000 t aus dem Saargebiet, 21.800 t aus Ostoberschlesien, 13.200 t aus der Tschechoslowakei.

Was endlich den Wasserstraßenversand von Steinkohlenteerölen usw. anlangt, so spielt er hier mehr die Rolle einer Ergänzung des Eisenbahnversandes. Von den 209.526 t (1927: 191.446 t) Gesamtversand des Jahres 1928 entfielen 59.518 t auf den Inlands- und 150.008 t auf den Auslandsverkehr. Von den 59.518 t Inlandsversand gingen 15.300 t von Duisburg-Ruhrort nach Mannheim-Ludwigshafen und anderen Rheinhäfen, 12.600 t von Westfalen nach rheinischen Häfen, 12.000 t aus Hamburg hauptsächlich nach Berlin. Der Auslandsverkehr bestand in 11.624 t Einfuhr fast ganz aus niederländischen Häfen und in 138.384 t Ausfuhr, von denen 126.400 t nach den Niederlanden, 11.900 t nach Belgien bestimmt waren. Die Einfuhr landete in verschiedenen rheinischen Häfen. Von der Ausfuhr gingen allein 109.500 t von Duisburg-Ruhrort, der Rest von anderen Rheinhäfen aus. Außerhalb des Rheingebietes bestand nur geringer Wasserstraßenversand von Steinkohlenteerölen.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Wirtschaftliche Walzen im modernen Straßenbau.

Von Direktor Kühn, Breslau.

Der Kraftwagen in seinen verschiedenen Ausführungen bemächtigt sich in immer steigendem Ausmaße des Verkehres. Damit stehen wir aber vor einem Wiederaufleben der Landstraße in denkbar größtem Umfange. Der Ausbau unseres Wegenetzes muß im Hinblick auf den zukünftigen Verkehr, ja teils schon für den gegenwärtigen, als nicht ausreichend bezeichnet werden.

Die Mechanisierung des Straßenbaues wird daher weitere, große Fortschritte machen und damit die Herstellung geeigneter Straßenbaumaschinen bedingen. Die vielfach ins Feld geführte Ansicht, daß ein gutes Groß- oder Kleinpflaster allen Ansprüchen des stärksten neuzeitlichen Verkehrs genüge und daher seine Anlage in Anbetracht seiner Lebensdauer am wirtschaftlichsten sei, läßt sich nicht mehr aufrecht erhalten, denn wegen der Knappheit von Geldmitteln würde der Ausbau der Pflasterstraßen — abgesehen davon, daß sie in der heutigen Bauart auch nicht staubfrei sind — zu lange Zeit in Anspruch nehmen, während die Steigerung des Verkehrs andere billigere und schnellere Maßnahmen erfordert. Welche Bauweisen im einzelnen bei der Herstellung neuzeitlicher Straßen anzuwenden sind, soll an dieser Stelle nicht näher untersucht werden, da dem Straßenbaufachmann zahlreiche erprobte Erfahrungen zur Verfügung stehen.

Es handelt sich im Rahmen der vorliegenden Betrachtung nur darum, auf die ungeschmälerte Bedeutung der bekannten Straßenwalzen auch für den modernen Straßenbau hinzuweisen. Bis vor wenigen Jahren hatte die Dampfstraßenwalze noch eine überragende Stellung eingenommen. Mit dem Augenblick aber, wo der Dieselmotor für den billigen Rohölbetrieb technisch so weit entwickelt war, daß er erfolgreich gegen die Dampfwalze ankämpfen konnte, ist ein grundlegender Umschwung eingetreten. Die maßgebenden Firmen sind bei der Entwicklung der Motorwalze völlig andere Wege gegangen, als der Dampfwalzen-Konstrukteur vor mehr als 50 Jahren kannte. Durch die enge Anlehnung an die Methoden des Automobilbaues, insbesondere was das Getriebe anbelangt, sind die heutigen Motorstraßenwalzen um gleich wertvoller, weil ihr Verschleiß auf ein Minimum herabgesetzt ist. Der Dieselmotor als Kraftquelle einer Straßenwalze ist heute so vervollkommt, daß er allen Beanspruchungen, die der Straßenbau an eine Walze stellt, genügt; ja man kann sagen, daß er sogar in der Betriebssicherheit der Dampfwalze überlegen ist, was sich deutlich am Minderverbrauch von Ersatzteilen zeigt. Im Betriebe ist der Dieselmotor wegen seines billigen Brennstoffes natürlich ungleich wirtschaftlicher, ganz abgesehen von den großen Annehmlichkeiten, die der motorische Antrieb der Walze gegenüber der Dampfmaschine im einzelnen bietet (Vereinfachung der Bedienung, Rauchbelästigung, Wasserfahren usw.).

Die bekannte Firma J. Kemna-Breslau, der jahrzehntelange Erfahrungen auf dem Gebiete des Dampfwalzenbaues und ebensolange Erfahrungen auf dem Gebiete des Straßenbaues zur Verfügung standen hat als eine der ersten deutschen Firmen sich die Vorteile des Dieselantriebes bei ihren Straßenwalzen zunutze gemacht und diese in Dienstgewichten von

1—18 t in Tandem- und Dreirad-Bauart im Sinne vorstehender Ausführungen auf den Markt gebracht. Die Walzen erfreuen sich nicht nur im Inland, sondern auch im weitesten Ausland seit Jahren der größten Beliebtheit, was nicht wundernehmen darf, da sie infolge sorgfältigster Bauart und Zuverlässigkeit, gediegenster Werkstättenarbeit und großer Wirtschaftlichkeit eine hervorragende Stellung unter allen Straßenwalzen einnehmen. Die untenstehenden Abbildungen zeigen einige Typen der „Deutz-KEMNA" Dieselmotorenstraßenwalzen. Das Wort „Deutz" besagt, daß die Firma Kemna in ihren Walzen nur Original Deutzer Dieselmotoren verwendet.

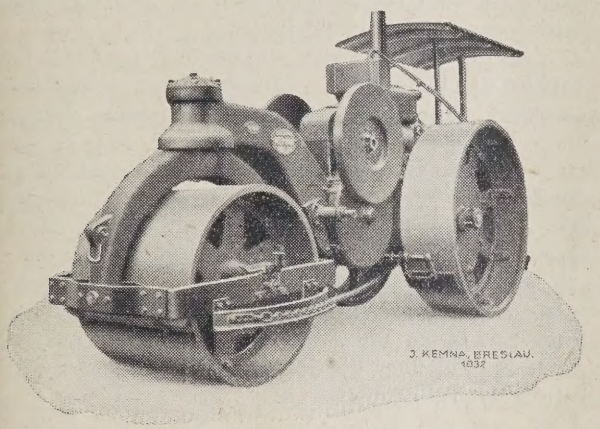


Abb. 1. „Deutz-Kemna" Dieselmotorstraßenwalze in Dreiradausführung in Dienstgewichten von 10,5 bis 18 t.

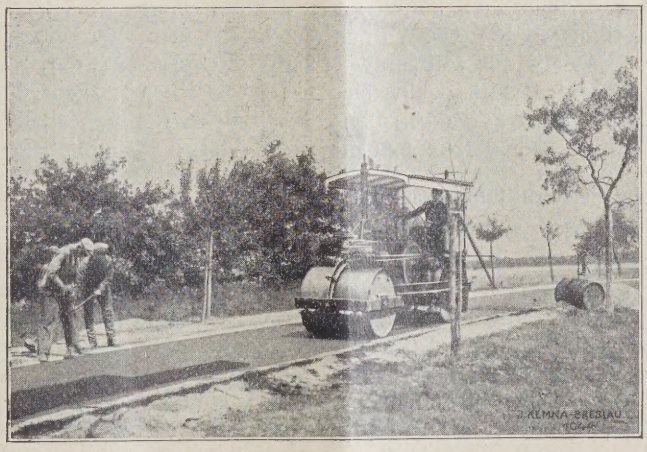


Abb. 2. „Deutz-Kemna" Dieselmotorstraßenwalze Tandembauart, 4 bis 7 t, beim Bau einer Asphalt-Feinbetonstraße.

In den letzten Jahren hat man vielfach gegen die Deutzer Motoren in den Deutz-Kemna Walzen zu polemisieren versucht, mit dem Hinweis, daß die Motoren im Verhältnis zum Dienstgewicht der Walze zu schwach seien. Nun ist ja die Annahme, daß die Stärke des Motors die Leistungsfähigkeit der Walze bestimme, ein bekannter Irrtum.

Die Kraftwalze ist eine Arbeitsmaschine, welche durch ihr Gewicht wirkt. Sie hat die Aufgabe, die Straßenbaustoffe, insbesondere die Schottersteine, so dicht aneinander zu fügen, zu pressen, daß eine Lageveränderung derselben unter der Einwirkung des Verkehrs nicht mehr erfolgt. Es entsteht nun die Frage, wie schnell darf die Walze über die Schüttung fahren, bezw. bei welcher Fahrgeschwindigkeit wird die größte Arbeitsleistung erreicht?

Die zweckmäßigste Arbeitsgeschwindigkeit läßt sich weder rechnerisch noch gefühlsmäßig bestimmen, sondern nur durch praktische Erprobung ermitteln. Die jahrzehntelangen Erfahrungen mit Dampfwalzen, welche ohne Tourenbegrenzung arbeiten und deshalb jede wünschenswerte Geschwindigkeit fahren können, haben gelehrt, daß eine Geschwindigkeit von 1—1,3 km je Stunde beim Vorwalzen auf Neuschüttung und bis zu 2 km je Stunde beim Nachwalzen als zweckmäßigst zu betrachten sind.

Mit dieser Feststellung ist bereits erwiesen, daß eine Walze von einem bestimmten Gewicht nur eine begrenzte Leistung an Schotterverdichtung erreichen kann. Größere Geschwindigkeiten führen eben nicht zu größeren Walzleistungen, weil sie ein öfteres Abwalzen erforderlich machen. Das öftere Abwalzen hat aber den Nachteil, daß der Verschleiß der Walzenkränze und sämtlicher Fahrmechanismen zunimmt, ganz abgesehen davon, daß man hierdurch der Straßendecke nur schadet. Die größere Fahrgeschwindigkeit erfordert ferner stärkere Motoren, denn der Kraftbedarf steigt in dem gleichen Verhältnis, wie die Geschwindigkeit zunimmt. Der stärkere Motor wiederum verbraucht mehr Brennstoff und Schmiermaterial und verursacht größere Instandsetzungskosten.

Die Leistung des Motors ist so groß zu wählen, daß die Walze auf Neuschüttung in der größten Steigung mit der notwendigen Kraftreserve arbeiten kann. Diese Forderung stellt aber eine Spitzenleistung des Motors dar, die nur selten in Anspruch genommen wird und zumeist nur während weniger Stunden oder Tage im Jahre vorkommt. Infolgedessen arbeitet der Walzenmotor zumeist stark unterbelastet, und zwar mit etwa einem Drittel bis höchstens der Hälfte seiner Normalleistung. Diese Unterbelastung hat einen Mehrverbrauch an Brennstoff pro PS/Std. zur Folge und dieser Mehrverbrauch wird umso größer, je größer

die Motoren von Haus aus gewählt worden sind. Bei den verschiedenen Typen der Deutz-KEMNA Dieselmotorwalzen hat die Firma Kemna vorstehenden Grundsatz vorbildlich beobachtet und damit dem modernen Straßenbau die notwendigen Walzen für alle seine Aufgaben gegeben, sei es nun, daß es sich um den Bau von Schotterstraßen, um die Befestigung der Straßendecken mit Teer oder Asphaltdecke, Innentränkungen oder um den Einbau von Asphaltfeinbeton handelt.

Ein deutsches Straßenbaulaboratorium zu Unterrichtszwecken.

Seit geraumer Zeit werden von mehreren deutschen Großunternehmungen Straßenbaulaboratorien zur Untersuchung neuer Straßenbauweisen unterhalten. Die erzielten Ergebnisse haben zweifellos die Straßenbautechnik wesentlich beeinflußt und die Verwendung geeigneter Baumaterialien und neuer Maschinen gefördert.

Während diese Laboratorien mehr oder minder alle den Charakter von Untersuchungs- und Forschungsanstalten trugen, ist nunmehr auch ein Institut errichtet, das ausschließlich Unterrichtszwecken in der modernen Straßenbautechnik dienen soll. In Ergänzung der bereits vorhandenen Lehr- und Übungsstätten wird zurzeit an der städtischen Gewerbe-Hochschule in Köthen ein Straßenbaulaboratorium eingerichtet. Da interessierte Industrie- und Bauunternehmungen in weitgehender Weise die Einrichtung fördern und zur Ausstattung des Laboratoriums beisteuern, entsteht ein Institut, das auch hohen Ansprüchen genügen wird. In ihm werden alle Voraussetzungen für eine gründliche Ausbildung von Straßenbauingenieuren gegeben, deren bisheriges Fehlen sich auch im schlechten Zustand unserer Straßen zum Leidwesen aller Straßenbenutzer bemerkbar machte.

Der Straßenbau auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1930.

Zu den hervorstechendsten Neuerscheinungen auf dem weiten Gebiet der Straßenbaumaschinen gehört vor allem eine neue Stampfhammer-Maschine zur Herstellung fester Straßendecken, die von einer Pfälzer Spezialmaschinenfabrik gebaut wird. Sie ist aus dem bekannten Straßenfertiger, dem Finisher aus U. S. A. hervorgegangen; es können mit ihr alle neueren Straßendeckenarten, wie Beton-, Teer- und Asphaltdecken einschließlich Steinpflaster hergestellt werden. Das Stampfelement besteht dabei aus einem entsprechend geführten Fallhammer, wovon bei normaler Ausführung 14 Stück vorhanden sind. Diese werden einzeln durch Drehkreuze angehoben, die auf einer gemeinsamen durchgehenden Welle befestigt sind. Wenn die Maschine gut eingelaufen ist, erfordert ihre Bedienung nur einen Mann. Der Antriebsmotor besitzt 12 PS, die Vor- und Rücklaufgeschwindigkeit ist 1,8 m je Minute. Zwecks Herstellung von Walz- und Stampfasphaltdecken kann die Maschine mit heizbaren Stampfhämmern versehen werden.

Um die Festigkeit, Dichtigkeit und Stärke der Straßendecke bei Betonstraßen untersuchen zu können, hat man in jüngster Zeit eine Betonbohrmaschine gebaut. Mittels einer lotrechten, am Hinterteil der Untersuchungsmaschine angebrachten Bohrspindel, die an ihrem unteren Ende einen Hohlzylinder-Bohrkopf besitzt, kann man aus der Betonstraßendecke in einfacher Weise zylindrische Betonstücke herausbohren, die über die Beschaffenheit der verwendeten Mischung und insbesondere über die ausgeführte Deckenstärke einwandfreien Aufschluß geben. Die vorgeschriebene Dicke des Straßenbelags kann so an beliebig vielen Stellen in einfacher Weise kontrolliert werden. Das gleiche Betonbohrgerät kann auch bei der Nachprüfung der Deckenstärken in Hochbauten, sowohl bei Stampfbeton- als auch bei Eisenbetondecken Verwendung finden.

An technisch-wissenschaftlichen Veranstaltungen während der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse werden mehrere Vorträge über Baumaschinen und Straßenbau am 8. März im Vortragssaal der Baumessehalle abgehalten. An diesem Tage werden sprechen: Magistrats-Oberbaurat Bree, Berlin, über „Kleinere Baumaschinen für den Straßenbau" und Landesbaurat Steinke, Hannover, über „Aktuelle Fragen des Straßenbaues". Die Vorträge, die durch Vorführung von Lichtbildern und Filmen wirksam unterstützt werden, geben ein abgerundetes Bild über die jüngsten Erfahrungen auf den betreffenden Gebieten.

Zur Frage der Schlüpfrigkeit der Straßen.*)

Die Schlüpfrigkeit der großstädtischen Straßendämme beim Einsetzen leichter Regenfälle stellt, wie die Zahl der Verkehrsunfälle lehrt, ein ernstes Gefahrenmoment dar, dessen Beseitigung dringend erforderlich ist. Nach der herrschenden Anschauung ist diese Schlüpfrigkeit nicht in erster Linie der Art des Fahrdammbelages zuzuschreiben, sondern sie kommt dadurch zustande, daß sich eine auf der Straße festhaftende Schmutzschicht bei Zufuhr kleiner Wassermengen in einen zähen, als Schmierschicht wirkenden Schlamm verwandelt. Diese Schmutzschicht lagert sowohl auf Asphaltbelag, wie auch auf Holz- und Steinpflaster, macht sich aber naturgemäß bei fugenloser Straßendecke besonders unangenehm bemerkbar. Wird der Fahrdamm durch länger anhaltende Regenfälle rein gewaschen, so ist die Gefahr für einige Zeit beseitigt. G. Becker stellte nämlich fest, daß die nasse, jedoch sauber gewaschene Asphaltstraßendecke der Gummibereifung der Kraftfahrzeuge bei seitlichen Schubkräften fast denselben Halt gibt, wie die trockene Straßendecke. Das Schleudern der Automobile bei feuchtem Wetter ist daher nicht auf die Feuchtigkeit als solche, sondern auf das Vorhandensein der dünnen Schlammschicht auf der Straße zurückzuführen. Nach W. Loewenthal beträgt der Reibungskoeffizient zwischen Gummireifen und Fahrbahn auf trockenem Makadam 0,67, auf trockenem Asphalt 0,715; bei schlüpfriger Straßendecke sinkt dieser Wert bis auf 0,17, ja, unter

*) Mitteilung des staatlichen Materialprüfungsamtes, Berlin-Dahlem.

besonders schlechten Bedingungen bis auf 0,06. Bei Verwendung der gebräuchlichen Straßenreinigungsmethoden ist es nicht möglich, die vom Kraftwagenverkehr auf den Fahrdamm „aufgebügelte" spiegelglatte Schmutzschicht vollkommen zu entfernen, da das Wasser der Sprengwagen die Straßendecke nur sehr schlecht benetzt. Zur Klärung der Ursache dieser Erscheinung war es erwünscht, die chemische Zusammensetzung der auf der Straßendecke festhaftenden Schmutzschicht kennenzulernen. Diese von E. Kindscher und O. Schöneberg durchgeführten Untersuchungen ergaben folgendes:

Das Gewicht der Schmutzstoffe schwankt, soweit es sich um Stampfasphalt und Holzpflaster der Berliner Straßen handelt, je nach der Art des Fahrverkehrs zwischen 1 bis 3 g pro Quadratmeter der Straßendecke. Bei Steinpflaster wurden größere Schmutzmengen vorgefunden, doch dürfte die Hauptmenge davon nicht auf den Köpfen der Pflastersteine, sondern in den Fugen zwischen den Steinen lagern. Die Schmutzschicht besteht zu etwa 20 bis 35% aus Stampfasphalt, der durch den Verkehr zu Staub zermahlen und durch Fahrzeuge auch auf solche Straßen verschleppt wurde, die mit Holz- und Steinpflaster belegt sind. Neben diesen Stampfasphaltanteilen sind etwa 20 bis 25% Sand und tonige Stoffe zugegen, die einerseits durch Sandstreuen, andererseits in Form von Flugasche der Feuerungsanlagen auf die Straßen gelangt sein dürften. Weiterhin wurden im Straßenschmutz kleine Mengen Sulfate des Kalziums und Magnesiums nachgewiesen. Der Rest besteht aus organischen Stoffen der verschiedensten Art. Beachtenswert erscheint der nicht unerhebliche Gehalt an Mineralöl. Ein kleiner Teil desselben stammt aus dem Stampfasphalt selbst, zum überwiegenden Teil dürfte es aber von Kraftfahrzeugen abgetropft sein, welche die Straßen durchfahren haben. Neben Mineralöl finden sich im Straßenschmutz in Wasser nicht lösliche Stoffe, wie Ruß, Holzteile, Stroh und andere Pflanzenteile, sowie Woll- und Lederreste in größerer Menge. Ein Teil dieser Substanzen ist unter der Einwirkung der Atmosphärilien zu wasserlöslichen Stoffen abgebaut worden. Auffällig erscheint es, daß in keinem Falle Kautschuk nachgewiesen werden konnte, obgleich doch der Verschleiß der Automobilbereifung ganz erheblich ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Gummimischung nur etwa zu 50% aus Kautschuk besteht, und daß der vulkanisierte Kautschuk ein verhältnismäßig leicht oxydabler Stoff ist, besonders wenn er durch die Abnutzung beim Fahren in feinster Verteilung auf die Straße gelangt. Hierbei werden das Licht und die durch Sonnenstrahlung sowie durch den Fahrverkehr bedingte nicht unerhebliche Erwärmung noch besonders förderlich wirken. Offensichtlich ist der Kautschuk bereits so weit abgebaut, daß er als solcher nicht mehr nachweisbar ist.

Die Schwierigkeit einer Beseitigung der festhaftenden Schmutzschicht mit Berliner Leitungswasser ist nach den Untersuchungsergebnissen damit zu erklären, daß dieses mit seinen 11 bis 15 Härtegraden eine wesentlich geringere Benetzungsfähigkeit und ein weit geringeres Aufweichungsvermögen besitzt als Regenwasser. Eine befriedigende Reinigung mit Leitungswasser läßt sich infolgedessen nur dann erzielen, wenn reichlichen Wassermengen die zum Benetzen und Aufweichen der Schmutzschicht erforderliche Zeit gelassen und dieser Vorgang durch Bearbeitung der Straßendecke mit harten Besen oder Bürsten befördert wird. Wie praktische Versuche ergeben haben, läßt sich eine wesentliche Erleichterung und Beschleunigung der Reinigung dadurch bewirken, daß dem Sprengwasser Substanzen zugesetzt werden, welche seine Benetzungsfähigkeit für die Schmutzschicht erhöhen. Als solche kommen nach den Versuchsergebnissen alkalisch wirkende Stoffe, wie Soda, Natronlauge und Wasserglas in Betracht. Die ganze Frage der Straßenreinigung dürfte aller Voraussicht nach eine wesentliche Vereinfachung erfahren, wenn das Abtropfen des Mineralöls von den Kraftfahrzeugen verhindert werden könnte, da sich dieses selbst auf reinem Stampfasphalt verhältnismäßig rasch in dünnster Schicht ausbreitet.

Behandlung von Teerstraßen im Winter.*)

Im Winter ist eine geschlossene Schneedecke der beste Schutz für die Teerstraße. Die durch den Verkehr eingefahrenen Spuren sind ständig wieder mit Schnee auszufüllen. Jeglicher Kot von Zugtieren ist zu entfernen, da hiervon die Wärme leicht aufgenommen wird und sich in der Schneedecke Löcher bilden.

Auch beim Frostaufgang soll zunächst die Schneedecke geschlossen erhalten bleiben. Beim Auftauen der Schneedecke muß jedoch die gesamte Schneeschicht in kürzester Zeit restlos entfernt werden. Hierfür müssen alle verfügbaren Arbeiter herangezogen werden, damit die Beseitigung der Schneedecke so schnell wie möglich vor sich geht. Dann sind jedoch unter keinen Umständen Fahrzeuge mit Schneeketten weiter zuzulassen. (Die Befreiung der Teerstraßen von Schneedecken ist bei guter Organisation in kürzester Zeit möglich: Bayrische Staatsbauämter haben im letzten Winter 20 km Straßen in drei Tagen freigelegt.)

In Gegenden, in denen dagegen erfahrungsmäßig mit einer dauernden Schneedecke nicht zu rechnen ist, sollte darauf gesehen werden, daß von vornherein der Schnee so weit beseitigt wird, daß zwei Fahrbahnen frei sind. Es ist ferner unerläßlich, in den seitwärts angehäuften Schneemassen Durchstiche zu lassen, die dafür sorgen, daß der aufgetaute Schnee nicht auf die Teerdecke, sondern in die Gräben entwässert. Damit wird auch der gefährlichen Eisbildung entgegengearbeitet.

Entstehen doch Beschädigungen, so empfiehlt sich die Austrocknung der Wunden mit Brennern und das Feststampfen angewärmten Teersplitts in ihnen. Man sei sich aber darüber klar, daß damit nur eine kurzlebige, wenn auch nötige Flickarbeit geleistet wird, der im Frühjahr eine gründliche Nachbehandlung folgen muß.

*) Mitteilungen der Auskunft- und Beratungsstelle für Teerstraßenbau, Essen.

Die Verwendung von Tallöl zur Herstellung von Kaltasphaltemulsionen.

Schon seit längerer Zeit ist in verschiedenen Industriezweigen, namentlich in der Papierindustrie Tallöl (flüssiges Harz) ein vielfach verwendeter Rohstoff.

Tallöl wird beim Natronzellstoffkochen des nordischen Kiefernholzes als Oberflächenschaum der Schwarzlauge gewonnen. Das rohe Tallöl wurde seinerzeit als Seife bezeichnet, aus der man durch Zersetzung mittels Säure „flüssiges Harz" gewinnt, das seinerseits bei der Vakuumdestillation ein hellgelbes Öl und eine wie Kolophonium verwendbare Harzsäurenseifenmasse liefert. Nach neueren, emulsionstechnisch sehr beachtenswerten Untersuchungen ist das Rohprodukt jedoch als „flüssiges Harz" vom Tallöl, seinem zum Teil völlig anders geartetem Wasserdampfdestillationsprodukt, zu unterscheiden, und zwar deshalb, weil der harzige Anteil des Talles, sonst den Koniferenharzen gleichend, Cholesterine und der fette Anteil in den zähflüssigen Fraktionen Rizinolsäure enthält, demnach dem Rizinusöl ähnlich ist. Dadurch erklärt sich die hervorragende Eignung des flüssigen Harzes sowie des Tallöles zum Eintritt in Emulsionen und zur Vermittlung ihrer Bildung und ferner ihre Fähigkeit als Säure (Harz-, Fett-, Oxydfettsäuren) und gleichermaßen in jenen Anteilen auch als Alkohol (Cholesterine) in Reaktionen einzutreten.

Außer diesem Sulfat-Tallöl, dessen von der Hauptmenge der Harzstoffe befreiter Anteil wegen seines hohen Gehaltes an Fettsäureseifen auch einen wertvollen Schmierseifenrohstoff darstellt, gibt es ferner ein bei der Sulfitzellulosefabrikation resultierendes Sulfittallöl, das sich von jenem durch seinen Schwefelreichtum, seine Zähflüssigkeit, trocknenden Eigenschaften und Wasserlöslichkeit unterscheidet.

Die große Emulsionskraft, welche dem Tallöl zukommt, sowie dessen relativ geringer Preis haben dazu beigetragen, daß dieser Rohstoff bei der Herstellung von Asphaltemulsionen in letzter Zeit besondere Beachtung findet.

Zur Gründung einer Kaltasphalt-Konvention in Deutschland.

Nach langen Bemühungen ist es in der Mitgliederversammlung zu Frankfurt a. Main zu einer Gründung obiger Konvention mit Rückwirkung ab 1. Januar gekommen. Die Vertragsdauer wurde vorläufig auf ein Jahr festgesetzt. Zusammengeschlossen haben sich einige 30 Werke und der Sitz der Konvention ist Berlin. Abgesehen von einigen kleineren Außenseitern gehören alle maßgebenden Betriebe der Konvention an. Der bisherige Außenseiter, das Siebelwerk, Düsseldorf, ist durch ein besonderes Abkommen beigetreten, welches in eine definitive Mitgliedschaft nach Beendigung der Zahlungsschwierigkeiten des Unternehmens umgewandelt werden soll. Die Preise haben insofern eine Befestigung erfahren, als der Verkaufspreis auf 145 M pro Tonne festgesetzt wurde.

Ausschreibung der Straßenrekonstruktionsarbeiten in der Tschechoslowakei.

In dem soeben erschienenen Heft des amtlichen Anzeigers des tschechoslowakischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten sind die Straßenherstellungen, die heuer auf Rechnung des Straßenfonds ausgeführt werden sollen, öffentlich ausgeschrieben. Die öffentlichen Wettbewerbe betreffen die Ausführung von Oberflächenbehandlungen, Walzungen mit speziellen Bindemitteln, Pflasterungen und schwere neuzeitliche Beläge. Weiters sind ausgeschrieben Lieferungen von 18.000 q Steinkohlenteer, 11.000 q Petrolasphalt, 4000 q bituminöser Tonemulsionen und 12.000 q Kaltasphalten für solche Arbeiten, die von den Straßenverwaltungen im Eigenbetrieb ausgeführt werden. Die Kosten sämtlicher Herstellungen, die diesen Ausschreibungen zufolge zur Ausführung bestimmt sind, sind mit ungefähr 120 Millionen Kč veranschlagt. Inbegriffen ist darin einerseits die Instandsetzung neuer Strecken, anderseits die Herstellung dritter Nachbehandlungen auf früher bereits ausgeführten Oberflächenbehandlungen. Es entfallen hievon auf Steinpflasterungen 19 km, auf schwere Asphaltbeläge 18 km und auf Zementbetondecken 5 km; der Rest sind leichte und mittelschwere Beläge. Die ausgeschriebenen Wettbewerbe betreffen Arbeiten eines mehr lokalen Charakters und umfassen nicht die Herstellung von langen Straßenzügen, an deren Vergabe geschritten wird, sobald die diesbezüglichen Verhandlungen beendet sein werden.

Lieferungsausschreibung auf Asphalt für Ägypten.

Zum 12. April schreibt der Generaldirektor des Tanzim Departments des Ministeriums der Öffentlichen Arbeiten in Kairo die Lieferung von 900 t flüssigen Bitumen-Asphalt aus. Bedingungen bei der Zentralstelle für Außenhandel, Abtl. III, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 21, in englischer Sprache zur Einsicht. Falls deutsche Firmen in Ägypten nicht vertreten sind, können einige Vertreter genannt werden.

Richtpreise für Asphalt in Ägypten.

(i & h.) Die Zollverwaltung in Alexandrien hat mitgeteilt, daß im Hinblick darauf, daß die Verzollungswerte für Asphalt am 31. Januar 1930 erlöschen und daß der gegenwärtige Zolltarif am 16. Februar 1930 außer Kraft tritt, die zurzeit geltenden Verzollungswerte für Asphalt bis zum 16. Februar 1930 in Kraft bleiben.

Handelsregistereintragungen.

Berlin. „Gestra" Gesellschaft für Straßenbau m. b. H. Gegenstand des Unternehmens: Die Übernahme von Straßenbauten jeglicher Art und alle hiermit im Zusammenhang stehenden Geschäfte sowie die Fabrikation von Bau- und Transportmaschinen und der Handel mit denselben. Stammkapital: 20.000 RM. Geschäftsführer: Kaufmann Dr. rer. pol. Robert Kind, Dahlem. Die Gesellschaft ist eine Gesellschaft m. b. H. Der Gesellschaftsvertrag ist am 4. Januar 1930 abgeschlossen.

Fortschritte der Technik.

Normen für die Lieferung von Mineralölprodukten der wichtigsten europäischen Länder.*)

Polnische Benzine.

	Spez. Gew.	Siedebeginn	Bis 120°	Siedeende
Erdgasgasolin . .	0,660/0,710	—	—	Bis 165° Mind. 96%
Fliegerbenzin I., II.	—	Nicht unter 50°	Nicht unter 50-60%	Bis 165/175 Mind. 96%
Automobilbenzin .	—	Unter 55°	Mindest. 40%	Bis 210° Mind 96%
Motorenbenzin für landwirtschaftliche Zwecke . .	—	Unter 70°	Mindest. 20%	Bis 225° Mind. 96%
Extraktionsbenzin .	0,731/740	Zwischen 80 und 140°, mindestens 96% übergehen		
Lackbenzin I . .	0,771/780	Zwischen 130 und 200°, mindestens 96% übergehen		
Lackbenzin II . .	0,781/790	Zwischen 130 und 220°, mindestens 96% übergehen		

Russische Benzine.

	Spez. Gew.	Destiltation nach Engler Siedebeginn	Bis 100°	Siedeende
Fliegerbenzin	Bis 0,720	Höchst. 60°	Mindest. 60%	Bis 120° Mind. 95% Bei 130°
Benzin I. Sorte	„ 0,730	Höchst. 60°	Mindest. 40%	Bis 160° Mind. 95% Bis 175° Mind. 97%
„ II. „	„ 0,755	Höchst. 80°	Mindest. 30%	Bis 160° Mind. 95% Bis 175° Mind. 97%

Rumänische Benzine.

	Spez. Gew.	Siedebeginn	Es sollen übergehen	Siedeende
Fliegerbenzin	0,680/700	—	Bis 120° Mind. 85%	130° C
Extraktionsbenz.	0,720/730	—	Zwischen 80 u. 100° Mind. 95%	120° C
Automobilbenzin	0,735/740	Höchst. 70°	Bis 100° Mind. 35%	Bis 150° Mind. 95%
Motorenbenzin	0,775/780	—	Bis 150° Mind. 70%	Bis 180° Mind. 95%
Exportbenzin, leicht . .	0,725/30	Bis 100° C	wenigst. 60%	150° C alles
Exportbenzin, schwer . .	0,760/770	Bis 170°	wenigst. 95%	Bis 185° C alles

Leuchtpetroleum.

Farbenvorschriften	Entspricht einer Schichtenhöhe im Stammerapparat
Standart White	50 mm
Prime White	86 mm
Superfine White	200 mm
Water White	300—320 mm

Spezifisches Gewicht 0,800/820

Flammpunkt: Deutschland 29° C (Abeltest)
England . . 73° F (22,8° C)
Italien . . 21° C
Rußland . . 28° C (Abeltest)
Frankreich . (Granier) 35° C (=33° Abeltest)

*) Aus der in Vorbereitung befindlichen Neuauflage VII. Edition des Petroleum-Vademecum von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. (Preis M 20,—; zu beziehen durch den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4.)

Fraktionierte Siedeanalyse: Zwischen 150 und 300° C mindestens 80% übergehend.

Leuchtkraft, ausgedrückt in Hefnerkerzen oder in internationalen Kerzen (= 1,11 Hefnerkerze). Brenndauer mindestens 20 Stunden für 570ccm.

Schwefelgehalt nicht über 0,03% Schwefel.

Trübungspunkt unter —18° C.

Spezialmarken.

Sicherheitspetroleum: Spez. Gew. 0,790/800, Siedegrenzen 160/230°

Abeltest über 40° C

Motoren- (Putzpetroleum): Spez. Gew. 0,820/850, Siedegrenzen bis 300°, mind. 70%, bis 350° mind. 95%, Flammpunkt mehr als 60°, Martens-Pensky.

Zollvorschriften für Gasöl.

	Spez. Gew. bei 20°	Flammpunkt offener Tiegel	Viskosität bei 20° Englergrade
Deutschland	Über 0,835	Über 50°	Unter 2,6
Österreich	„ 0,850	65—110°	„ 2,5
Schweiz	„ 0,835	Über 50°	„ 2,6
Tschechoslowakei . . .	Unter 0,880	Über 50°	

Schmieröle.

Farbe: keine besonderen Vorschriften: Geruch: milde. Spez. Gewicht: je nach Rohölprovenienz verschieden, keine besonderen Vorschriften, jedoch nach deutscher Mineralölzollordnung über 0,830.

Viskosität:

1. Leichte Schmieröle bis ungefähr 8° E bei 20° C
2. Mittlere „ „ „ 4° „ „ 50° „
3. Schwere „ „ „ 20° „ „ 50° „
4. Dampfzylinder über . . . . 2,5° „ „ 100° „

Entflammungspunkt höher als 50° C nach deutscher Zollvorschrift.

1. Dampfturbinenöl. Spez. Gew. höchst. 0,930, Viskosität 2,5—4° E bei 50° C, Flammpunkt mind. 180° C, Verteerungszahl höchst. 0,2%, Hartasphalt 0%, Asche 0,01%.

2. Automobilmotorenöle

		Conradsondest
für Motorräder, Visk. 3— 7° E, b. 50° C	Flpkt. 180/190° C	0,08
„ Automobile, „ 7—20° E, „ 50° „		0,25
„ Flugmotore, „ 15° E, „ 50° „		1,10—1,80

Dampfzylinderöle.

Naßdampfzylinderöle, Flpkt. 240/260° C, V 100° C, 3—3,5°. Engler Asphalt, 0,5%.

Heißdampfzylinderöle, Flpkt. 260/330° C, V 100° C, 3,5—7° Engler Asphalt 0,4%.

Paraffin. Farbe weiß, geruchfrei, durchsichtig. Erstarrungstemperatur Shukow 44/64° C, English, Melting Point 110,8/146, 5° F, American Melting Point 111,9/149,6° F.

D. V. L.-Richtlinien für Erdöl, Naturbenzin und Benzol zur Verwendung in deutschen Flugmotoren mit Kompression bis 1 : 6,3.

Eigenschaften	Benzin zur Verwendung ohne Benzol	Benzin zur Verwendung mit Benzol	Benzol
Farbe . . .	wasserhell bis schwach gelblich		—
Spez. Gew. b. 20°	Mehr als 0,710		Etwa 0,874
Siedebeginn .	50 bis 60° C		80 bis 87° C
Destillat, wenigstens	10% „ 70° C	10% bis 75° C	—
	60% „ 100° C	60% „ 110° C	60 bis 70% Bis 100° C
	80% „ 115° C	80% „ 130° C	—
	96% „ 130° C	96% „ 150° C	90% Mind. bis 140° C
Trockenpunkt	140° C	160° C	—
Mindestmenge von	—	98%	—
Destillat plus Rückstand	—	—	—
Kennziffer .	Unter 95	Unter 106	96—104
Kompressionsfestigkeit .	1 : 6,3 (i. BMW VI Zylinder)	1 : 5,5 (in Siemens SH-10 Zylinder)	—
Anilinpunkt des von Aromaten befreiten Benzins	Höchst. 52° C	Höchst. 58° C	—
Schwefelgehalt	Nicht über 0,3%		—
Gehalt an ungesättigten Verbindungen	Nicht über 2%		—
Schwefelsäurereaktion (Verharzung)	Bis höchstens 3 g Kaliumbichromat per l		Bis höchst. 5 g Kaliumbichromat per Liter
Kälteverhalten	—		Bis —15° C keine Kristallausscheidung

Verschiedenes. Benzin und Benzol müssen frei sein von verharzenden Bestandteilen und dürfen keine korrodierenden Eigenschaften besitzen.

Lieferungsvorschriften für Straßen-Tief- und Hochbau-Asphalte.

Herausgegeben vom „Deutschen Straßenbau-Verband".

a) Spezifisches Gewicht bei 15° C mindestens 1.

b) Nach Ubbelohde über 50° C.

c) Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow mindestens 28° C bis 45/50° C.

d) Erstarrungspunkt unter —5 bis —15° C.

e) Differenz zwischen Tropf- und Erweichungspunkt mindestens über 18° C.

f) Verdampfungsverlust bei 5stündigem Erhitzen auf 163° C: unter 3%.

g) Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform: über 99%.

h) Fadenlänge beim Abtropfen: über 18 cm.

i) Duktilität bei 25° C über 100.

j) Penetration bei 25° C innerhalb 160/200.

k) Nach 5stündigem Erhitzen auf 163° C dürfen Duktilität und Penetration um höchstens 50% abgenommen haben. Der Erstarrungspunkt muß auch nach dem Erhitzen unter —10° liegen.

l) Asche: nicht höher als 0,3%.

m) Paraffingehalt: höchstens 1,5 Gewichtsprozente.

Personales.

Am 18. Januar 1930 beging, wie bereits kurz gemeldet, die Gesellschaft für Teerverwertung, Duisburg-Meiderich, das 25jährige Jubiläum ihres Bestehens. Dieselbe Zeitspanne umfaßt die Tätigkeit des um die Gründung dieses Werkes hochverdienten Generaldirektors Dr. A. Spilker.

Adolf Spilker entstammt dem Apothekerberufe. Er studierte in Berlin und Erlangen, war später Assistent bei A. W. v. Hofmann und F. Tiemann. 1889 trat er als Hilfsarbeiter in das wissenschaftliche Laboratorium der Teerdestillation zu Erkner bei Berlin ein, das unter Leitung von Prof. Dr. G. Kremer stand. Später wurde er Leiter dieses Laboratoriums, übernahm dann die Betriebe und wurde Ende 1900 Direktor des Werkes.

Seine wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiete der Steinkohlenteer- und Erdölindustrie wurden in einer Reihe von Abhandlungen gemeinsam mit Kremer veröffentlicht und erregten damals lebhaftes Aufsehen. Daneben beschäftigte sich Spilker mit der Gewinnung von Benzol aus Kokereigas. Eine der ersten Anlagen zur Gewinnung von Benzol wurde auf Grund seiner Beobachtungen 1890/91 in der Friedenshütte in Oberschlesien aufgestellt. Die günstigen Ergebnisse dieser großzügig durchgeführten Benzolgewinnungsanlage führten zum Neu- und Umbau von Benzolgewinnungsanlagen in Oberschlesien und im Jahre 1895/96 zu der Errichtung der Benzolfabrik Witkowitz in Mähren, die noch heute ohne wesentliche Änderungen arbeitet. Vielfach war er als Sachverständiger und Vertrauensmann in den Erdölgebieten Galiziens, in Boryslaw, Tustanowice und Gorlice tätig. Auf Grund seiner wissenschaftlichen Arbeiten wurde ihm von der Technischen Hochschule zu Karlsruhe das Ehrenbürgerrecht und später der Dr.-Ing. e. h. verliehen. Er war langjähriger Vorsitzender der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereins deutscher Chemiker.

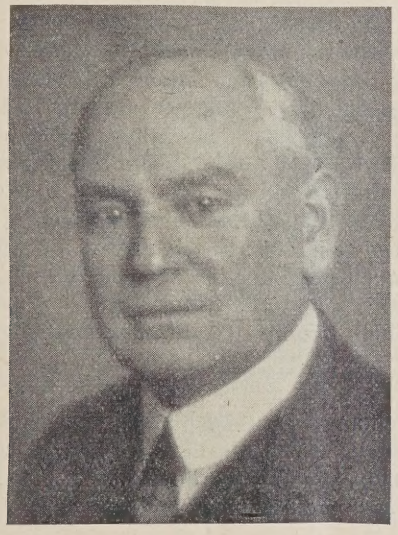
Industriell hat sich Spilker in umfassender Weise betätigt. Er hat das Werk Erkner, das wesentlich die Gasanstaltsteere der Stadt Berlin auf Reinerzeugnisse verarbeitete, zu einer der besten Teerdestillationen, die damals in Deutschland bestanden, ausgebaut. Schon früh hatte er darauf hingewiesen, daß die Teermengen, die auf die einzelnen Zechen entfielen, eine großzügig angelegte Industrie ermöglichen würden, wenn es gelänge, die einzelnen Teerquellen zusammenzuführen und in einer Zentrale zu verarbeiten.

August Thyssen und sein Sohn Dr. Fritz Thyssen, die damals für ihre gewaltig steigende Teererzeugung auf dem Markte wenig günstige Ab-

nahmebedingungen fanden, gründeten dann auf Spilkers Veranlassung zusammen mit einer Reihe anderer großer Teererzeuger die Gesellschaft für Teerverwertung, deren Errichtung und Leitung Spilker übertragen wurde.

*

Herr Kommerzialrat Dr. Heinrich Blau, Vorstand der „Runo" Oel-Aktiengesellschaft vorm. Ruckdeschel & Noack A. G., München, Landsbergerstraße, und Verwaltungsrat der Everth & Co. A. G., Wien, blickt auf eine 25jährige Tätigkeit in der Erdölindustrie zurück. Im Jahre 1881 geboren und ursprünglich für die richterliche Karriere bestimmt, begann Dr. Heinrich Blau seine Tätigkeit in Wien im Evidenzbureau des Österreichischen Petroleumkartells. Später trat er zur Firma Gartenberg & Schreier über, dann wurde er bei Gründung der seinerzeitigen Petroleum-, Licht- und Kraftgesellschaft (Limanowa), von dem diese Gesellschaft finanzierenden französischen Konzern engagiert und hat dieses Unternehmen jahrelang erfolgreich geleitet. Im Jahre 1911 machte sich Dr. Blau als Mineralöl-



Kommerzialrat Dr. Heinrich Blau.

händler selbständig, rückte im Weltkrieg ein, geriet in russische Gefangenschaft. Im Sommer 1920 gelang es ihm durch eine abenteuerliche Flucht von Krasnojarsk nach Petrograd nach 5jähriger Abwesenheit wieder nach Europa zu kommen. Nach seiner Rückkehr übernahm er die Direktion der gerade in diesem Zeitpunkte von der Kreditanstalt gegründeten „Erdölindustrie-Bank" in Wien, deren Organisation er mit außerordentlichem Geschick leitete. Später erwarb Dr. Blau die Firma Everth & Co., welche er in den Konzern der englischen Phoenix Oil Co. überleitete. Für den gleichen Konzern erwarb Dr. Blau auch die Firmen „Runo" Oel-Aktiengesellschaft vorm. Ruckdeschel & Noack A. G., München, sowie Mineralölwerke Bayern G. m. b. H. in Regensburg, und übernahm schließlich deren Leitung. Während seiner Tätigkeit in Österreich hat Herr Dr. Heinrich Blau vielfach bei den Benzinkartellverhandlungen mitgewirkt und die eigentliche Konstruktion des gegenwärtigen österreichischen Benzinkartells geschaffen. Bei diesem Anlasse hat er sich neuerdings als außerordentlich geschickter Unterhändler erwiesen. Herr Dr. Blau wurde vor einiger Zeit durch den Titel eines österreichischen Kommerzialrates ausgezeichnet.

*

(mw.) Am 6. Februar 1930 feierte Herr Dr. J. Rosenberg, Berlin, seinen 70. Geburtstag. Geboren am 6. Februar 1860 in Stropko (Ungarn), studierte er an den Universitäten in Budapest, Wien, Zürich, Göttingen und Marburg. Nach einer 22jährigen Tätigkeit in den Höchster Farbwerken und bei Calle & Co. (jetzt I. G. Farbenindustrie) wurde er 1910 als chemisch-technischer Berater zur Diskontogesellschaft in Berlin berufen. Hier gebührt ihm das Verdienst, eine Reihe von technischen Verfahren in die industrielle Praxis übergeführt zu haben. Ganz besonders ist dies der Fall beim Edeleanu-Verfahren, der Reinigung des Petroleums mittels flüssigem Schwefeldioxyd, welches in der Mineralölindustrie eine große Bedeutung gewonnen hat. Er war es, der durch die Auswahl und Vervollkommnung der Apparate die Lenkung der für den Betrieb nötigen Versuche erst eine technische und kaufmännische Auswertung des Edeleanu-Verfahrens in die Wege geleitet hat. Es gereicht uns zum Vergnügen, darauf hinweisen zu können, daß wir gerade in der Zeitschrift „Petroleum" Nr. 5 vom 29. Jänner 1930 einen dieses Verfahren betreffenden Artikel nach einem persönlich von Dr. Rosenberg gelegentlich einer Besichtigung der Edeleanu-Anlagen der Mineralölwerke Rhenania-Ossag in Hamburg-Grasbrook gehaltenen Vortrage veröffentlichen konnten.

*

Nachdem erst vor kurzem der bekannte Berliner Geologe v. Linstow auf tragische Weise sein Leben eingebüßt hatte, starb, wie mitgeteilt, gerade vor Weihnachten in Dahlem bei Berlin unser langjähriger Mitarbeiter Professor der Geologie Dr. E. Harbort von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Wie sein Kollege v. Linstow hat auch er sich große Verdienste um die Geologie der Provinz Hannover erworben, der einzigen in Deutschland, in der produktive Erdölquellen bekannt sind. Prof. Dr. Harbort hat neben dem wenig bekannt gewordenen H. W. Kasten mit zuerst darauf hingewiesen, daß in Norddeutschland die Salzlagerstätten nicht — wie man bisher annahm — sattelförmige Auffaltungen bilden, sondern gang- und domförmige Aufbrüche („diapive" Lagerstätten), wie vielfach in Texas, Louisiana, Rumänien und in anderen Ländern. Diese oft geradezu pilzförmigen (unten schmalen und oben breiten) Salzstöcke sind nach Harborts Aufnahmen in dem bekannten Werk „Das Erdöl in Niedersachsen", Hannover 1927, in den Abbildungen 16 bis 17 dargestellt, wie auch in der Zeitschrift „Kali", Halle a. S., 1913, Heft 5. Diese Darstellungen sind für die richtige Erkenntnis der norddeutschen

Erdöllagerstätten von größter Wichtigkeit, weil auch in Deutschland alle produktiven Erdöllagerstätten ausschließlich an Salzaufbrüche gebunden sind, welche die jüngeren, die umgebenden Trias-, Jura- und Kreideschichten wie ein „eruptives" Gestein durchbrochen haben, z. B. staut sich gerade unter den überkippten Rändern der Salzstöcke und in deren Nähe das ölführende Gebirge. Die Ursache des Todes von Prof. Dr. Harbort soll eine unbekannte Infektionskrankheit sein, die von zwei Papageien, die er von der Forschungsreise aus Brasilien im November 1929 mitbrachte, auf die Familie übertragen ist. Auch seine Frau und seine beiden Töchter, das Hausmädchen und die Schneiderin und zwei Bekannte der Familie erkrankten an dieser Infektion, die erst für Grippe und Typhus gehalten wurde. Auch die Hausschneiderin und die beiden Papageien erlagen der Krankheit, deren Erreger durch das Untersuchungsinstitut für Infektionskrankheiten jetzt ermittelt werden. Prof. Harbort hatte auch interessante Versuche zur künstlichen Herstellung von Erdöl unternommen und auf den Tagungen in Goslar und Hildesheim darüber berichtet. Wir verlieren in Prof. Harbort nicht nur einen Gelehrten von Ruf, sondern auch einen eifrigen Förderer der Bergbaukunde und Lagerstättenlehre.

Dr. Behme, Hannover-Waldhausen.

*

Herr Hugo de Brockh wurde zum Direktor des ungarischen geologischen Institutes ernannt. Er war vorher als Chefgeologe der Anglo Persian Oil Co. für ihre asiatischen und europäischen Erdölfelder tätig.

*

Herr Diplom-Ingenieur Jacob Ter-Oganesoff ist aus der Leitung der Deutsch-Russischen Naphta-Gesellschaft m. b. H. „Derunapht" ausgeschieden. Herr Ter-Oganesoff hat, mit dem Sitz in Berlin, die Tätigkeit eines Beraters des Naphta-Syndikates der U. d. S. S. R. für seinen Export nach Europa übernommen. Die Leitung der Derunapht besteht demnach zurzeit aus folgenden Personen: Herr Martin Zeltin, Herr Eugen Wolodkin, Herr Simon Gurewitsch und Herr Alexander Mosert.

*

Herr Wilhelm Sand, Prokurist der „Olex", Deutsche Petroleum-Verkaufs-G. m. b. H. in Breslau, Goethestraße 45, konnte kürzlich sein 25jähriges Dienstjubiläum feiern.

*

Herr Elias Spitzmann, Erdölgrubenbesitzer aus Drohobycz, ist am 6. Februar 1930 nach kurzem, schwerem Leiden im Alter von 68 Jahren in Wien gestorben.

*

Prof. Dr. Bruno Sander, Vorstand des Mineralogisch-Petrographischen Instituts der Universität in Innsbruck, hat eine Berufung als Ordinarius an die Technische Hochschule Charlottenburg erhalten.

*

Privatdozent Dr. Rudolf Schenck ist zum ao. Professor und Vorsteher des Forschungsinstituts für Straßenbau an der Berliner Technischen Hochschule ernannt worden.

*

(t.) Zum Direktor der explorations-geologischen Abteilung beim Obersten Volkswirtschaftsrat in Moskau ist Herr F. F. Syromolotov ernannt worden.

*

(mw.) Dem Ingenieur J. Spirescu wurde in Anbetracht seiner 30jährigen verdienstvollen Tätigkeit in der Erdölindustrie der rumänische Orden „Meritul Industrial si Comercial" verliehen.

*

(*) I. F. Archbold, der Sohn des früheren Präsidenten der Standard Oil Company of New Jersey, und selbst im Konzern der Standard Oil-Gruppe tätig, ist am 7. Jänner 1930 im Alter von 52 Jahren verstorben. Er ist auch in europäischen Ölkreisen dadurch bekanntgeworden, daß er auf einer Weltreise alle Erdölgebiete von irgend welcher Bedeutung aufsuchte.

*

(mw.) In Paris starb kürzlich Ing. M. Auguste Rateau, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, eine in der französischen Mineralölindustrie wohlbekannte Persönlichkeit. Auguste Rateau, ein Schüler der Ecole Polytechnic und Minen-Ingenieur, wirkte vorerst als Professor an der Ecole des Mines in Saint Etienne und später an der Ecole Superieure des Mines in Paris. Er widmete seine hervorragenden Kenntnisse der Organisation der Erdölindustrie in Frankreich und war auch des öfteren Präsident in verschiedenen Kommissionen des Office National des Combustibles Liquides und L'Ecole d'Aplication des Combustibles Liquides.

*

(*) Thomas D. Simpson, Chefchemiker der Tiona Refining Company, Philadelphia, ist am 22. Dezember 1930 verstorben. Simpson war früher bei der Union Petroleum Company, Philadelphia, tätig.

*

(*) Lionel Barneson ist von der Leitung der General Petroleum Corporation, einer Tochtergesellschaft der Standard Oil Company of New York zum 1. Februar 1930 zurückgetreten. Sein Nachfolger ist R. A. Brown, bisher stellvertretender Generaldirektor desselben Unternehmens.

*

(*) Henry M. Ernst, Präsident der Dempseytown Gas Company of Oil City, ist in Oil City (Pa.) am 5. Januar 1930 im Alter von 86 Jahren verstorben. Ernst, der aus dem Journalismus hervorgegangen ist und in den Anfangsjahren der Erdölindustrie als Zeitungskorrespondent in Oil City tätig war, hat in den Erdölgebieten von Texas und Oklahoma als Leiter großer Erdölunternehmungen sich betätigt, bevor er vor einigen Jahren nach Oil City zurückkehrte.

Verarbeitung und Verteilung.

ESTLAND.

Zollbegünstigung für Ölbarrels in Estland.

Das estnische Wirtschaftsministerium hat unter dem 16. November 1929 eine Verordnung über die Erstattung des Einfuhrzolls für Eisenblech, aus dem Trommeln für Ausfuhr von Brennschiefer-Bitumen hergestellt werden, erlassen.

ENGLAND.

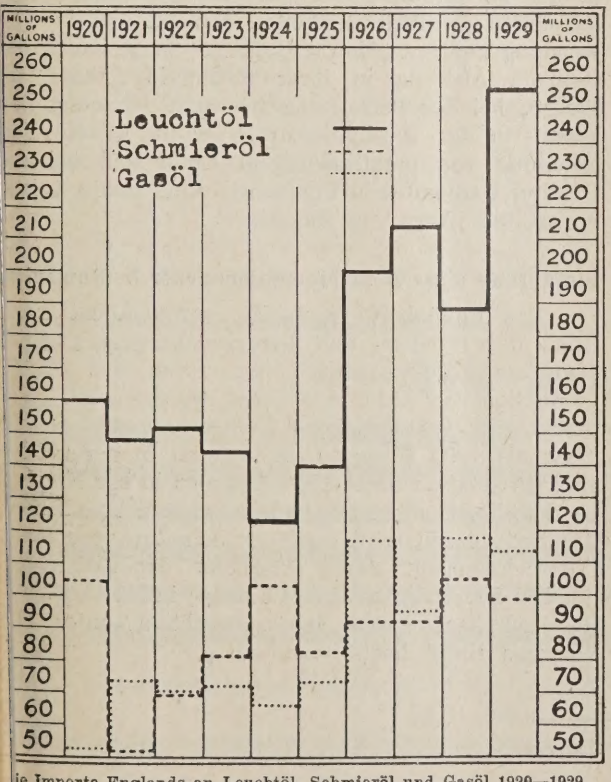
Die Mineralölimporte Englands im Jahre 1929.

Die Mineralöleinfuhr Englands in den Jahren 1929 und 1928 betrug:

	1929	1928
	Gallonen	
Leuchtöl	255,141.533	189,763.214
Benzin	810,020.637	734,737.509
Schmieröl	97,969.183	105,429.311
Gasöl	113,940 494	117,976.698
Heizöl	406,696.466	450,876.134
Rohöl	487,634.045	498,001.683
Andere Sorten	26,102.571	12,164.473
Zusammen	2.197,504.929	2.108,949.022

Dem Werte nach verteilten sich diese Importe wie folgt:

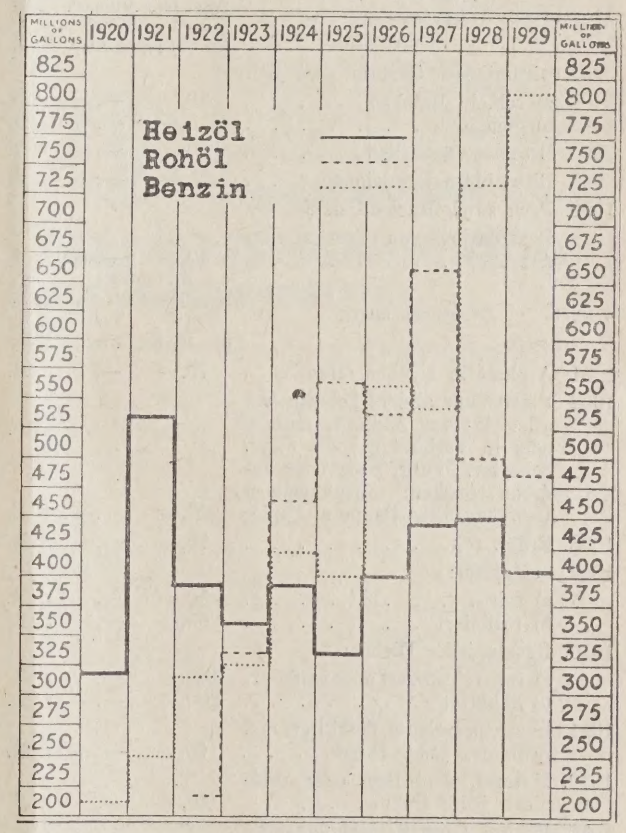
	1929	1928
	In Pfund Sterling	
Leuchtöl	5,180.494	3,539.628
Benzin	22,774.789	18,257.500
Schmieröl	4,865.368	4,809.121
Gasöl	1,521.536	1,632.176
Heizöl	3,660.790	4,795.738
Rohöl	4,765.997	5,848.998
Andere Sorten	658.204	305.875
	43,427.178	39,189 036



ie Importe Englands an Leuchtöl, Schmieröl und Gasöl 1920—1929.

Auf die einzelnen Monate des Jahres 1929 entfällt der Menge und dem Werte nach:

	Gallonen	Pfund Sterling
Januar	173,495.168	2,949.273
Februar	152,553.175	3,120.893
März	219,281.707	4,243.678
April	182,089.549	3,798.390
Mai	201,527.893	4,156.336
Juni	172,177.399	3,242.058
Juli	205,684.313	3,788.261
August	214,985.922	4,322.002
September	176,870.632	3,622.350
Oktober	189,509 655	3,424.207
November	154,928.423	3,077.615
Dezember	153,401.093	3,048.008



Die Einfuhr Englands an Heizöl, Rohöl und Benzin 1920—1929*).

Über die Mineralöl-Einfuhr nach England in den Jahren 1920 bis 1929 gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Jahr	Leuchtöl	Gasöl	Schmieröl
		Gallonen	
1920	160,951.946	53,564.775	105,914.877
1921	149,348.313	76,826.082	50,966.045
1922	152,537.292	70,153.258	69,440.027
1923	145,191.458	70,746 090	82,222.696
1924	124,678.042	67,084.264	101,746.917
1925	141,649.425	72,652.528	84,361.784
1926	201,950.966	117,832.958	91,816.039
1927	214,276.347	96,003.390	91,592.581
1928	189,763.214	117,976.698	105,429.311
1929	255,141.533	113,940.494	97,969.183

*) Petroleum-Times.

Jahr	Benzin	Heizöl	Rohöl
	Gallonen		
1920	206,910.704	317,771.044	—
1921	251,098.155	533,131.807	—
1922	311,190.222	392,618.470	217,133.915
1923	327,233.670	363,738.123	334,617.596
1924	422,310.541	385,581.996	465,184.604
1925	404,834.226	334,489.850	569,082.169
1926	562,092.941	398,693.254	537,444.340
1927	538,306.509	439,421.056	664,799.827
1928	734,737.509	450,876.134	498,001.683
1929	810,020.637	406,696.466	487,634.045

RUMÄNIEN.

Der rumänische Einfuhrzolltarif auf Mineralöle.

(Gültig vom 1. August 1929.)

Asphalt, Kohle, Rohöl und dessen Derivate, Ozokerit und Bernstein.

Artikel	Warenbenennuug	Einfuhrzoll Allgemeiner Tarif	Einfuhrzoll Mindest-Tarif	Verzollungsart
		per 100 kg in Lei		
997.	Bituminöses Gestein, natürlich:			
	a) roh, in Blöcken	10,—	—,—	B.
	b) gemahlen	13,—	—,—	B.
998.	Bitumen, natürlich	30,—	—,—	B.
999.	Bituminöse Emulsionen	15,—	—,—	B.
1000.	Pech sowie Rückstände aus der Destillation von Teeren aller Art	40,—	—,—	B.

Artikel	Warenbenennung	Einfuhrzoll Allgemeiner Tarif	Einfuhrzoll Mindest-Tarif	Verzollungsart
		per 100 kg in Lei		
1001.	Asphalt in Kuchen (Mastix)	75,—	—,—	B.
1002.	Platten und andere Erzeugnisse aller Art aus Asphalt, einfach oder in Verbindung mit Sand, Schotter, Werg, Holz oder anderen Stoffen, ausgenommen Geweben, Filz, Pappe u. Papier	200,—	—,—	B.
1008.	Erdöl, roh	10,—	—,—	r. R.
1009.	Schieferöl:			
	a) roh	50,—	—,—	r. R.
	b) raffiniert	65,—	—,—	r. R.
1010.	Benzin jeder Dichte:			
	a) roh, rektifiziert oder raffiniert	140,—	—,—	r. R.
	b) gehärtet	200,—	—,—	r. R.
1011.	Leuchtpetroleum, destilliert und raffiniert, jeder Dichte	60,—	—,—	r. R.
1012.	Motoröl, destilliert oder raffiniert, jeder Dichte	45,—	—,—	r. R.
1013.	Pakura (Destillationsrückstand des Rohöles) jeder Dichte	25,—	—,—	r. R.
1014.	Koks aus der Destillation der Petroleumprodukte	60,—	—.—	B.
1015.	Derivate der Destillation der Kohlen, der petroleumhältigen Produkte, des Holzes usw., wie:			
	a) Benzol, roh oder raffiniert, Xylol	180,—	—,—	r. R.
	b) Gudron (Teer), Coaltar	80,—	—,—	r. R.
	c) Karbolineum, Kreosot usw.	140,—	—,—	r. R.
1016.	Mineralöle jeder Dichte, Viskosität, jeden Entzündungs- und Flammpunktes	800,—	—,—	r. R.

Anmerkung: Die von der Generaldirektion der rumänischen Eisenbahnen eingeführten Spezialöle, die für Dampfüberhitzungsmaschinen erforderlich sind, werden zu dem auf die Hälfte ermäßigten Zolle verzollt, insolange die im Inlande hergestellten Erzeugnisse nicht die erforderliche Qualität aufweisen. — Die Einfuhr hat mit Genehmigung des Finanzministeriums auf Grund einer Zustimmung der Industriekommission zu erfolgen.

Artikel	Warenbenennung	Einfuhrzoll Allgemeiner Tarif	Einfuhrzoll Mindest-Tarif	Verzollungsart
		per 100 kg in Lei		
1017.	Schmieren, konsistente, mit Mineralölen vermengt	700,—	—,—	r. R
1018.	Vaselin jeder Farbe und Qualität	1800,—	—,—	r. R
1019.	Vaselinöl, auch Paraffinöl genannt	2000,—	—,—	r. R
1020.	Paraffin, raffiniert oder unraffiniert, mit beliebigem Schmelzpunkt	1650,—	1100,—	r. R
1021.	Paraffinkerzen	3600,—	2400,—	w. R
1022.	Dieselben, verziert	4500,—	3000,—	w. R
1023.	Paraffinerzeugnisse, andere, aller Art	3600,—	2400,—	w. R
1024.	Ozokerit (Erdwachs):			
	a) roh	500,—	—,—	r. R
	b) raffiniert	750,—	—,—	r. R

Anmerkung: Montanwachs ist nach Punkt a) dieses Artikels zu verzollen.

Errichtung von neuen Borrmann-Anlagen in Rumänien.

(mw.) Die zur rumänischen Petroleumgesellschaft „Concordia" gehörige Raffinerie „Vega" in Ploesti errichtet eine neue Destillationsanlage nach Patent Borrmann für eine Verarbeitungsmöglichkeit von 800 t in 24 Stunden. Dieses System, welches sich in der Mineralölindustrie gut eingeführt hat, ist in Rumänien ziemlich verbreitet. So steht es in Verwendung bei der „Steaua Romana" in Moinesti, der Romana Africana in ihrer Raffinerie „Xenia" in Ploesti, bei der Petroleumgesellschaft „Romana Belgiana" in der Raffinerie in R. Sarat für die Verarbeitung von paraffinhaltigem Erdöl und bei der Creditul Carbonifer in Comanesti. Eine fünfte Anlage besitzt die „Vega" in Ploesti.

Einführung einer Rohölproduktionssteuer in Rumänien.

Das rumänische Amtsblatt veröffentlicht einen Erlaß des Handels- und Industrieministeriums, wonach eine dreiprozentige Steuer von der Bruttoproduktion von Erdöl eingehoben werden wird. Diese Steuer wird bei denjenigen Unternehmungen, welche mehr als 1000 Waggons produzieren in natura, bei einer Produktion unter 1000 Waggons in bar behoben werden. Die Einhebung der dem Staate zukommenden Erdölredevenzen wird erfolgen: in natura von jenen Unternehmungen, deren jährliche Produktion zumindest 200 Waggons Rohöl beträgt; in bar von jenen Gesellschaften, deren Jahresproduktion unter 200 Waggons Erdöl liegt.

Situationsbericht.

Selbst wenn man die geringfügige Steigerung der amerikanischen Rohölproduktion in der am 9. Februar beendeten Woche auf 2,613.000 Faß im Tagesdurchschnitt gegenüber 2,595.000 Faß in der Vorwoche in Betracht zieht, so bildet dies immer noch keinen triftigen Anlaß zu der Herabsetzung der Rohölpreise, die in den letzten Tagen fast in allen Gebieten der U. S. A. vorgenommen wurde; liegt doch die gegenwärtige Durchschnittsproduktion bereits längere Zeit hindurch unter dem Niveau des Vorjahres, wo in der entsprechenden Februar-Woche im Tagesdurchschnitt 2,663.000 Faß gewonnen wurden. Die Erklärung dafür, daß die großen amerikanischen Gesellschaften mit einer Preisreduktion durchgedrungen sind (in den allerletzten Tagen wurde auch Pennsylvania-Rohöl von 3,05 Dollar auf 3,— Dollar ermäßigt), dürfte wohl darin liegen, daß die Konzerne den amerikanischen Markt weiterhin unter Druck halten wollen, um die kleinen Produzenten von Konkurrenzmanövern abzuhalten. Jedenfalls ist heute bereits auch in den meisten Fertigprodukten der Lagerstand in den U. S. A. ein solcher, daß von einem Übermaß kaum mehr gesprochen werden kann.

Die europäischen Börsen reagierten auf die Haltung des amerikanischen Marktes insoferne, als auf den maßgebenden Plätzen von London und Amsterdam eine unsichere Haltung für Erdölpapiere zu bemerken war; nur die Pariser Börse zeigt für Mineralölwerte einigermaßen feste Haltung.

Das Interesse für Investitionen in der Mineralölindustrie scheint übrigens in Frankreich nach wie vor rege zu sein, denn neuerdings wird die Gründung eines Raffinationsunternehmens und einer französisch-persischen Produktionsgesellschaft gemeldet. An beiden Gesellschaften erscheint amerikanisches Kapital beteiligt.

Alle Meldungen, die im Zusammenhange mit dem Sturz der Diktatur in Spanien von einer bevorstehenden Auflassung des dortigen Petroleummonopols wissen wollten, wurden durch die Tatsachen dementiert. Abgesehen von den Bemühungen des russischen Naphtasyndikates die Lieferungen für das spanische Monopol im alten Umfange fortführen zu können, werden nämlich seitens der „Campsa" auch die Offerten anderer Erdölkonzerne, namentlich der Shell-Gruppe in Erwägung gezogen.

Die Entwicklung des deutschen Betriebsstoffmarktes in der letzten Zeit kann als durchaus nicht ungünstig bezeichnet werden. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß für den Berliner Platz seitens der Konventionsfirmen die Neueinführung des Droschkenrabattes beschlossen wurde, so daß sich für Autodroschken in Berlin der Zapfstellenpreis gegenwärtig auf 29 Pfennig für 1 l Benzin stellt. Die ursprünglich geplante Einführung eines solchen Rabattes auch für die Hamburger Zone ist bisher noch nicht durchgeführt worden. Man sieht in dem

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Wir kaufen sofort:

Schmieröle mit tiefem Erstarrungspunkt
Zylinderöle, braune und grüne filtrierte Öle
Transformatorenöle
Vaselinöle
Vaseline, Petrolatum
Konsistente Schmierfette

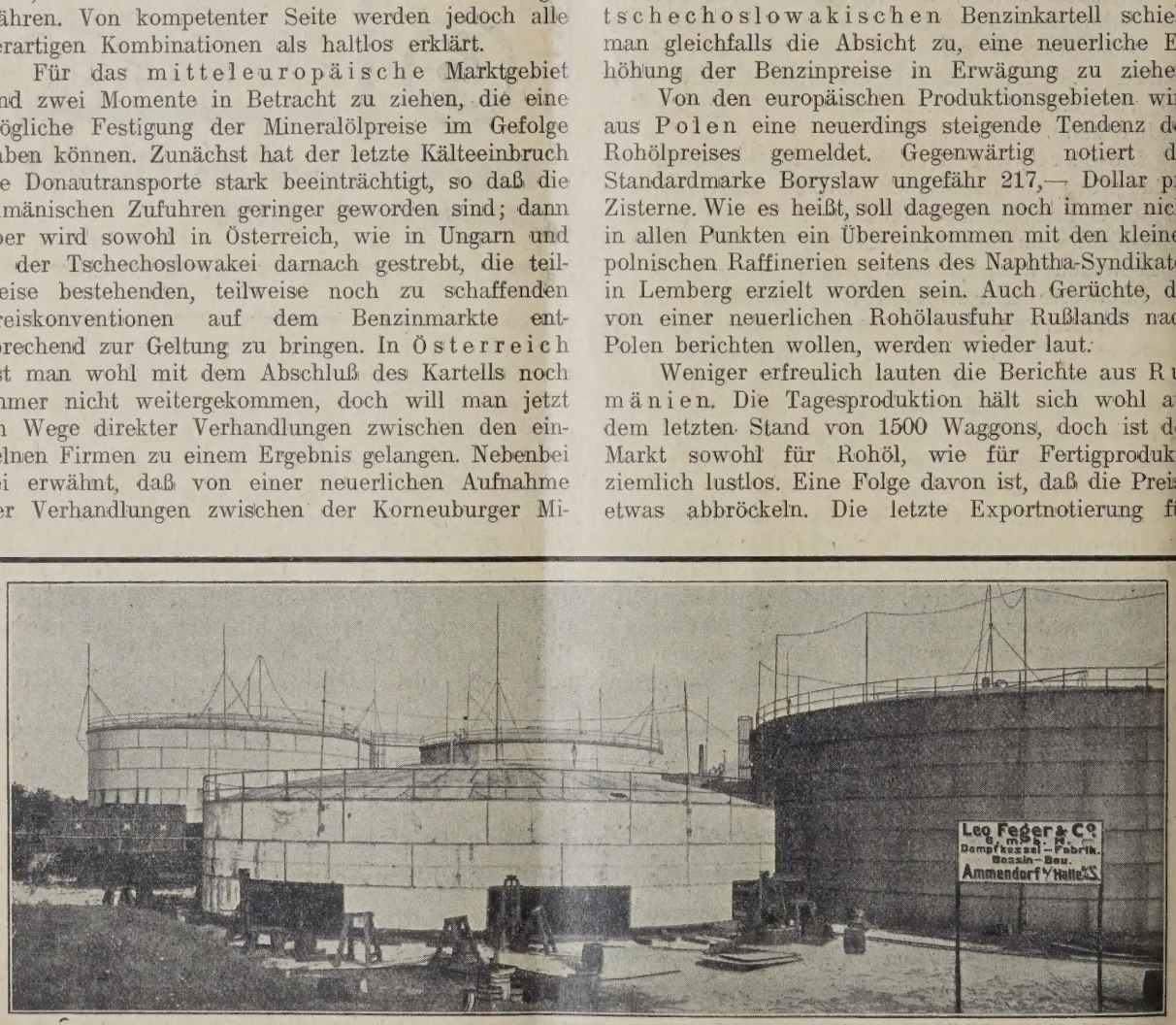
Compagnie pour l'Importation des Produits Petrolifères / 9, Cours de la Martinique, **Bordeaux**
Offerte in französischer oder englischer Sprache

erwähnten Schritt der deutschen Benzinkonvention eine taktische Vorbeugungsmaßnahme gegen solche Eventualitäten, wie sie vor kurzem im west- und süddeutschen Betriebsstoffgeschäft zu beobachten waren. Erwähnung verdienen Gerüchte, die davon wissen wollten, daß die Standard Oil-Gruppe in Gemeinschaft mit dem Shell-Konzern gegen die Einräumung eines Mineralölmonopols den Plan gefaßt hätte, dem Deutschen Reiche eine Anleihe zu gewähren. Von kompetenter Seite werden jedoch alle derartigen Kombinationen als haltlos erklärt.

Für das mitteleuropäische Marktgebiet sind zwei Momente in Betracht zu ziehen, die eine mögliche Festigung der Mineralölpreise im Gefolge haben können. Zunächst hat der letzte Kälteeinbruch die Donautransporte stark beeinträchtigt, so daß die rumänischen Zufuhren geringer geworden sind; dann aber wird sowohl in Österreich, wie in Ungarn und in der Tschechoslowakei darnach gestrebt, die teilweise bestehenden, teilweise noch zu schaffenden Preiskonventionen auf dem Benzinmarkte entsprechend zur Geltung zu bringen. In Österreich ist man wohl mit dem Abschluß des Kartells noch immer nicht weitergekommen, doch will man jetzt im Wege direkter Verhandlungen zwischen den einzelnen Firmen zu einem Ergebnis gelangen. Nebenbei sei erwähnt, daß von einer neuerlichen Aufnahme der Verhandlungen zwischen der Korneuburger Mineralölraffinerie und dem Creditul Minier die Rede ist. Auch in Ungarn wurden Verhandlungen, die eine Wiederbegründung des früheren Kartells zum Ziele haben, wieder aufgenommen. Hier will man nicht nur über die Preise ein Übereinkommen erzielen, sondern auch im gegenwärtigen Einvernehmen den bisherigen Wettbewerb in der Errichtung von Zapfstellen eindämmen. Dem ansonsten zur Zufriedenheit seiner Teilnehmer arbeitenden tschechoslowakischen Benzinkartell schiebt man gleichfalls die Absicht zu, eine neuerliche Erhöhung der Benzinpreise in Erwägung zu ziehen.

Von den europäischen Produktionsgebieten wird aus Polen eine neuerdings steigende Tendenz des Rohölpreises gemeldet. Gegenwärtig notiert die Standardmarke Boryslaw ungefähr 217,— Dollar pro Zisterne. Wie es heißt, soll dagegen noch immer nicht in allen Punkten ein Übereinkommen mit den kleinen polnischen Raffinerien seitens des Naphtha-Syndikates in Lemberg erzielt worden sein. Auch Gerüchte, die von einer neuerlichen Rohölausfuhr Rußlands nach Polen berichten wollen, werden wieder laut.

Weniger erfreulich lauten die Berichte aus Rumänien. Die Tagesproduktion hält sich wohl auf dem letzten Stand von 1500 Waggons, doch ist der Markt sowohl für Rohöl, wie für Fertigprodukte ziemlich lustlos. Eine Folge davon ist, daß die Preise etwas abbröckeln. Die letzte Exportnotierung für



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 Amt Ammendorf: 47

Täglich eine Runde mehr

schafft der Tankwagen, wenn man ihn zum Messen der abgegebenen Betriebsstoffmengen

mit Siemens-Kraftstoffzählern

ausrüstet.

Unabhängig von der Aufmerksamkeit der Bedienung mißt dieser Zähler schnell und genau die abgegebenen Benzin- und Ölmengen und gewährleistet dadurch eine reibungslose Betriebsstoffübernahme.

Jeder Kraftstoffzähler wird in unserem Werk endgültig geeicht!

Nähere Auskunft auf Wunsch!

Während der Leipziger Frühjahrsmesse Halle 21, Stand 115/117

SIEMENS & HALSKE A.G.

Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt

Leichtbenzin lautet auf Lei 5,85 pro Kilogramm loko Fabrik, für Schwerbenzin auf Lei 4,78 pro Kilogramm loko Fabrik, und für Leuchtöl auf Lei 2,30 pro Kilogramm loko Fabrik. Bemerkenswert ist, daß die Bukarester Börse weiterhin unter dem Zeichen stark fallender Kurse für die Erdölaktien steht, was eine förmliche Panik unter den Besitzern solcher Papiere hervorgerufen hat.

Divergierend sind auch die Meldungen aus der U. d. S. S. R. Einerseits konnten in den letzten Tagen im Grosny-Feld wieder zwei gut produzierende Springer angebohrt werden, anderseits klagen die amtlichen Stellen über die Nichteinhaltung des Produktionsprogramms, namentlich bei der „Asneft". Den immer noch bestehenden Schwierigkeiten in der Versorgung des russischen Binnenmarktes will man nunmehr auf die Weise wenigstens teilweise begegnen, daß an eine beträchtliche Vermehrung des Zisternenparks der russischen Bahnen geschritten wird. Ein Auftrag auf Lieferung von 1000 Kesselwagen ist bereits an eine leistungsfähige inländische Fabrik ergangen.

Bücherschau.

Mexico, Europa und Amerika unter besonderer Berücksichtigung der Petroleumpolitik, von Alfred Vagts, Verlag Dr. Walther Rothschild, Berlin-Grunewald, Erdener Straße 11. (Preis 22 M.) 416 + XVI Seiten.

Als 6. Heft der Schriftenreihe „Politische Wissenschaft" der Deutschen Hochschule für Politik in Berlin ist vor einiger Zeit unter obigem Titel eine Arbeit von A. Vagts erschienen, die in den an der Erdölindustrie interessierten Kreisen besondere Beachtung verdient. Der Autor, der bereits durch seine erdölpolitischen Schriften in der Fach- und Tagespresse bekannt ist, hat sich hier der Aufgabe unterzogen, die gerade in Mexiko so intensiven Beziehungen zwischen Erdöl und internationaler Politik auch breiteren Leserkreisen deutlich und verständlich zu machen.

Tablica poprawek gestosci olejów mineralnych. Unter diesem Titel hat das polnische Eichamt in Warschau (Glówny urzad miar) Viskositätstabellen herausgebracht, die besonders für die Zollbehandlung von Mineralölen von Wichtigkeit sind. Sie können zum Preise von Zl. 1,60 (bzw. Zl. 0,65

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

für die gekürzte Ausgabe) von der polnischen Staatsdruckerei in Warschau, Miodowa 22, bezogen werden. Als Bearbeiter der Tabellen fungierte Herr Dr. Witold Kasperowicz.

Karte und Statistik der Welterdölindustrie.

Um die bekannte Karte der Welterdölindustrie von Ing. Stefan Korytko in gewissem Sinne durch Beistellung neueren Ziffernmaterials zu ergänzen, haben wir uns entschlossen, dieser eine 252 Seiten starke „Statistik der Produktion und des Außenhandels von Mineralöl" beizugeben. Die durch diese Statistik vervollständigte Karte kann zum Preise von Dollar 3,— vom Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4, oder Berlin W 62, Courbièrestraße 3, bezogen werden.

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nummer der Zeitschrift „Petroleum" liegt ein Flugblatt der Firma Tuboflex, Hamburg 6, betreffend Rotorpumpen und Metallschläuche bei, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 9:

Allgemeines über Topping-Destillation.
Von Ing. Eugen A. v. Groeling, Wien.

Wachsarten und Bogheadkohle als Muttersubstanzen der inaktiven Bestandteile des Erdöls.
Von Prof. M. A. Rakusin, Moskau.

Quantitative Bestimmung der Materialverluste durch Korrosion in Krackanlagen.
Von Dipl.-Ing. Rudolf Lind, Darmstadt.

Ölsynthesen.
Von Prof. Dr. Fritz Hofmann, Breslau.

Verfahren zur Reinigung von Krackrückständen.
Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage.

Der deutsche Mineralölhandel im Jahre 1929.

Einiges über Verdampfen, Destillieren, Dephlegmieren, Kondensieren, Rektifizieren und Fraktionieren, unter besonderer Berücksichtigung der Petroleumindustrie.
Von Dr. Martin Singer, Bukarest.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Ungarn. — Bulgarien. — Frankreich. — Tschechoslowakei. — Rußland. — Österreich.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Februar 1930.

Situationsbericht.

Finanzielle Chronik.

Allgemeines über Topping-Destillation.

Von Ing. Eugen A. v. Groeling, Wien.

Liegt der Grund darin, daß Topping-Destillationen in Amerika zuerst gebaut wurden und man ihnen daher besondere Durchkonstruktion oder Kompliziertheit zumutet, oder ist es den umständlichen europäischen Typen zuzuschreiben, daß Interessenten mehr in diesen Anlagen suchen, als darin zu finden ist? Es läßt sich schwer erklären, wieso und warum bezüglich dieser Anlagen so viel Unsicherheit besteht.

Amerika ist das Land des Einfachen, Praktischen. Die in Europa so üblichen, kontinuierlichen Rohöl-Kesseldestillationen, Batterien bis zu 12 und mehr Kessel, mit ihren Dephlegmatoren und riesigen Vorwärmern, die sowohl bezüglich Dephlegmation als auch Vorwärmung sehr stark angezweifelte Nutzeffekte gaben, haben in den Vereinigten Staaten wenig Anklang gefunden. Niemand wünscht 36 bis 42 Fraktionen, die trotz aller Vorsicht Mischfraktionen sind und niemand kann sich den praktischen Wert von etwa 8 bis 10 Riesenvorwärmern vorstellen, die sehr teuer sind, wenn das mit 25° C einlaufende Rohöl etwa mit 135° C den letzten Vorwärmer verläßt und während des ganzen Vorwärmeverfahrens etwa 3 bis 4% verdampft werden. Dabei ist der Brennmaterialverbrauch nur für die Unterfeuerung der Destillierblasen mindestens 3%, ohne Erzeugung von überhitztem Dampf. Mit einigen Worten „die Sache ist zu teuer, zu kompliziert zu regulieren, zu schwerfällig und leistet zu wenig für das, was sie kostet“. Um das gleiche Geld kann man grobe Destillationen und Rektifikationen bauen. Die Wärmeökonomie, wenn auch in den Vereinigten Staaten Amerikas nicht außer acht gelassen, hat nicht ganz jene Bedeutung, wie bei uns. Man sucht also einfache Anlagen. Charakteristisch für diesen Hang nach Einfachheit ist ja die Tatsache, daß man lieber bei den großen periodisch arbeitenden Kesseln verblieben ist, als die kontinuierlichen Kesseldestillationen einzuführen.

Auf diesem Hang nach einfachen Konstruktionen basiert die Einführung der Topping-Destillationen. Zuerst sollte nur entbenziniert werden. Das Rohöl sollte an den Gruben, zwecks Vermeidung von Benzinverlusten, durch Lagerung, Transport usw. getoppt werden. Die ersten Topping-Anlagen zeigten aber, daß man auch Petroleum abnehmen konnte, mit Hilfe der in das Rohöl getragenen Wärme. So wurden diese Anlagen allgemein die Type der ersten Destillation für Rohöle.

Die allerneuesten amerikanischen Anlagen haben von ihrer anfänglichen Einfachheit nichts verloren. Im Gegenteil, sie sind noch einfacher geworden.

Angesichts der Tatsache, daß die Topping-Destillation*) für Mineralöl ihren Anfang in Amerika genommen hat und einem Bedürfnis entsprungen ist, die Rohöl-Destillation für sehr große Mengen billig und einfach zu gestalten, hiebei mit so wenig als möglich Regulierarbeit behindert zu sein, berührt es heute immerhin merkwürdig, wenn man in Europa nach 15jähriger Arbeit dieser Destillationen in den Vereinigten Staaten immer wieder auf die stereotype Frage stößt, ob die Anlage gehen werde.

Eine Topping-Destillation geht so lange, als sie einfach ist. Jede neu eingebrachte Position macht den Betrieb kompliziert und das Moment des Nichtgehens wird akuter.

Die Topping-Destillation besteht in ihrer anfänglichen Form:

1. aus einer Pipe still,
2. einer Verdampferkolonne,
3. den nötigen Kühlern,
4. Empfangskasten und Schaugläser,
5. einer Rohöl-Speisepumpe für die Pipe still.

Diese, die einfachste Form der Topping-Destillation darstellende Anlage, wurde zwecks besserer

*) Topping-Destillation ist ein englisches Patent aus dem Jahre 1889 für Steinkohlenteer und wurde für diese Zwecke fallen gelassen, dann erst später für Rohöl wieder aufgenommen, patentiert von Mr. Lennard.

Fraktionierung der anfallenden Destillate mit fraktionierenden Kühlern ausgerüstet, die später auch durch Dephlegmationssysteme ersetzt wurden.

Zwecks besserer Ausnützung der in das Rohöl und die Destillate getragenen Wärme wurden Vorwärmer-Einrichtungen eingeschaltet. Dies geschah nicht so sehr, um Destillate zu erhalten, sondern mehr um Heizöl zu sparen und um zu vermeiden, daß in die heiße Pipe still kaltes Rohöl gelangt.

In der obigen Zusammenstellung der Anlage ist keine Position enthalten, von der man sagen könnte, daß sie nicht gehen würde. Wenn wir die Positionen nacheinander durchgehen, so finden wir:

Man verlangt von einer Pipe still, daß in ihr das durchgesandte Rohöl in entsprechender Zeit von seiner Eintrittstemperatur auf die gewünschte hohe Temperatur gebracht werde, welche mittels der aufgespeicherten Wärmemenge im Rohöl, die Verdampfung eines gewissen Prozentsatzes vom Durchsatze gewährleistet. Die Dimensionierung der Pipe still ist demnach nichts anderes, als eine einfache Heizflächenberechnung. Die Höhe der Erwärmung ergibt sich aus der Zusammensetzung des zu verdampfenden Prozentsatzes: nach Benzin-, Petroleum- und Gasölgehalt des Rohöles, so daß die zur Verdampfung der im Rohöl vorhandenen angeführten Destillate mit der eingeführten Kalorienzahl leicht verdampft werden können.

Auch die Konstruktion der Pipe still ist nichts besonderes. Man sucht die für die Entleerung günstigste Anordnung und ein Material, welches am leichtesten Hitze verträgt, sich nicht zu leicht verschleißt und nicht zu empfindlich ist gegen Temperaturwechsel. Man sucht Anordnungen, welche es gestatten, die Pipe still leicht auszuputzen, die Rohre leicht übersehen lassen und eine einfache und rasche Austauschung schadhaft gewordener Rohre gestatten.

Am allerbesten haben sich sowohl für die Topping-Destillationen, als auch für Druck-Krackdestillation Pipe still, die nahtlos gezogenen Stahlrohre mit Stahlguß-Krümmern bewährt.

Bei Topping-Destillationen ist die Führung des Rohöles gewöhnlich von oben nach unten. Da die Pipe stills stets voll sind, gibt es keine Koksablagerungen oder Anbrennen, da Verdampfungsmöglichkeiten wegen der in der Pipe still durch die Überhitzung des Benzins entstehenden Drücke ausgeschlossen ist.

Gegen das Voreilen der leichten Dämpfe schützen bei der Stork-Anlage die Druck-Entlastungs-Einrichtungen vor dem Austritte des Rohöles in den Verdampferraum.

Man sieht, daß die Pipe still nichts anderes darstellt, als einen Röhrenkessel, ja seine Konstruktion noch einfacher ist und daß der Ölerwärmungsprozeß für das Rohöl weit weniger schädlich ist, als in den Walzenkesseln, wo selbst bei vorsichtigster Destillation ein Anbrennen des Rohöles nicht vermieden werden kann.

Die Pipe still ist die Seele des ganzen Topping-Systems und stellt den Hauptteil der Anlage dar. Alle anderen Positionen, welche der Verdampfun des Rohöles, der Dephlegmation des verdampfte Anteiles, der Kondensation der Dämpfe, Kühlung d Destillate usw. gewidmet sind, spielen in diesem Ve fahren eine Nebenrolle, müssen zwar gut und richti dimensioniert sein, können aber ein totales Versage der Anlage nicht mit sich bringen. Diese Tatsach wird durch die weiteren Ausführungen, welche sic mit den genannten Positionen befassen, noch b kräftigt. Es ist selbstverständlich, daß diese richti dimensioniert sein müssen, damit die anfallende Fraktionen nicht zu grob erhalten werden, denn d Zweck der Dephlegmation und sonstiger eingescha teter Fraktionierungs-Vorrichtungen ist es, nach Tu lichkeit eine Redestillation der anfallenden Destilla zu vermeiden. Allerdings entspricht diese Ausfü rung nicht dem, was in den Vereinigten Staaten m der Einführung der Topping-Destillation gedacht wa Sie entspricht auch nicht jenen Forderungen, welch die amerikanischen Märkte an die Destillate im gr ßen und ganzen stellen. Nur in Europa verlangt ma eine Unmenge von Unterfraktionen, eine Arbeit, d Spezialrektifikationen zugedacht sein sollte, nicht ab in den Arbeitsbereich einer Topping-Anlage falle darf.

Man hat sich in Europa bemüht, diesen Wü schen soweit als möglich entgegenzukommen und hat dieses Entgegenkommen zu jenen komplizierte Pipe still-Anlagen geführt, die man jetzt so vielfac vorfindet und die vielleicht wegen ihrer schwierige Einstellung Mitschuld tragen an der Annahme, To ping-Destillationen können gehen oder nicht gehe

Es kann schon hier gesagt werden, daß gar gleichgültig, wie die Anlage ausgeführt ist, welche Typ auch immer sie darstellt, unbedingt gehen mu wenn die Pipe still jene Heizfläche besitzt, die no wendig ist, das verlangte Rohölquantum in einer b stimmten Zeit auf seine richtige Temperatur zu e höhen.

Bemerkungen, wie man sie oft hört: „In dies Pipe still werden sich Koksablagerungen zeigen", od „jene Pipe still werde andere Mängel aufweisen können als vollständig unrichtig auch vom Laie zurückgewiesen werden, da selbst in den ganz g wöhnlichen Rohöl-Schlangenerhitzern, aus alten Ga rohren zusammengestellt, und in einem Stück laufen bei Erhitzungen bis zu 360° C nur dann Koksablag rungen vorkommen, wenn es den leichten Dämpfe bzw. allen jenen Dämpfen, welche bis zu 360° C ih Verdampfungstemperatur haben, möglich wird, de schwerer verdampfenden Öl nach der Verdampfe kolonne vorzueilen. In einem solchen Falle blei natürlich das schwerere Öl in der Schlange zurüc Aber auch in diesem Falle ist die Leitung, da d Rohöl von unten nach oben geführt ist, imm ganz voll und Koksablagerungen nur eine selte Erscheinung.

Ich verweise diesbezüglich auch auf die Pipe st der Hochdruck-Krackdestillationen.

Sehr wichtig für die Pipe still-Anlagen ist natürlich, daß man das durch dieses gehende Au gangsmaterial bezüglich seines Benzingehaltes gena

untersucht, da andernfalls übermäßige und prohibitive Drücke in der Pipe still entstehen könnten.

Einen wichtigen Teil stellt auch die Druckreduzierung bei Einspritzung des Öles in die Kolonne dar. Es ist dies aber mehr ein konstruktives Detail, das, leicht auswechsel- und ersetzbar, nichts besonderes für die tatsächliche Wirkungsweise der Pipe still bedeutet.

Die Verdampfungskolonnen kommen erst in zweiter Linie in Betracht. Sie haben für das „Funktionieren der Topping-Anlage", wenn diese als Entbenzinierung gedacht ist, nur insofern Bedeutung, als sie die Empfänger für die sich nach der Überhitzung des Öles bildenden Öldämpfe darstellen. Die ursprünglichen Kolonnen hatten neben diesem Zwecke die Aufgabe durch ihre einfache Innenkonstruktion, Scheidung von Ölnebel und Dämpfen durchzuführen. Bei den ersten Coffey stills (Kolonnen) waren die Rohöleinspritzungen unten, so auch im Patent Burmah Oil Co., Ltd., und Groeling. Bei Trumble wurde das Öl oben eingespritzt. Ebenso bei den dem Trumble-System sehr ähnlichen Topping-Destillationen der Shell. Bei Entwicklung der Verdampfer-Kolonnen zu Apparaten zwecks besserer Fraktionierung der Dämpfe war diese im Patent „Burmah Oil Co.-Groeling" bereits innen entsprechend als Dephlegmatoren ausgebaut. Die neueren amerikanischen Systeme, so auch Borrmann, Stork-Groeling, W. J. Fraser usw. haben bei Einspritzung des Öles von unten, die Kolonnen bereits so ausgeführt, daß sie Fraktionierungen (besonders einige amerikanische und die Stork-Anlage) von besonderer Schärfe ergeben. Die Kolonnen sind für die richtige Wirkungsweise der Topping-Destillationen keineswegs als sensitive Positionen anzusprechen. Ihre grobe Dimensionierung, die in Anbetracht der verschiedenartigen Rohölzusammensetzungen und wechselnder Belastung geradezu eine Notwendigkeit ist, wird dadurch ausgeglichen, daß für ausgiebige Regulierung bezüglich Wärme und Kühlung gesorgt wird und daß man sich solcher Füllkörper bedient, die große Gasgeschwindigkeiten und starke Rückläufe, ohne Störung des Betriebes gestatten. Man kann auf diese Weise schon mit der Hauptkolonne ziemlich weitgehende Fraktionierungen erzielen. Auf jeden Fall scheinen diese den amerikanischen Bedürfnissen zu genügen. Man findet nur wenig Systeme, bei denen die Dephlegmationsarbeit der Hauptkolonne noch durch Zusatzkolonnen unterstützt oder ergänzt werden. Eine amerikanische Anlage, welche die Hauptkolonne durch vier und mehr Zusatzkolonnen unterstützt, ist das System Dr. Woidich. Unter den europäischen Verfahren ist das „Viel-Kolonnen"-System mehr bevorzugt, da man auf ganz besonders scharfe Fraktionierungen Wert legt, und der Meinung ist, daß dies am ehesten durch große Kolonnenzahl erzielbar ist. Die Gebr. Stork-Anlage besitzt nur eine Zusatzkolonne, die aber allerdings als Rektifizierkolonne durchkonstruiert und ausgebaut ist. Es ist selbstverständlich, daß die Betriebssicherheit, leichte Regulierfähigkeit, Flexibilität des Systemes von der Einfachheit der Anlage abhängt und daß diese notwendigen Eigenschaften durch die Kolonnenzahl, je größer sie ist, vermindert werden. Das heißt, je einfacher die Anlage, desto geringer die Möglichkeit eines Fehlschlages, desto leichter auch ihre Anpassungsfähigkeit an sich oft ändernde Arbeitsbedingungen. Für Raffinerien, die auf Rohöle stark verschiedener Qualitäten angewiesen sind, empfehlen sich entschieden die Systeme der geringen Kolonnenzahl.

In den allgemeinen Teil der Abhandlung gehört noch der Hinweis auf die Verwandtschaft der Burmah Oil Co.-Groeling und der amerikanischen am meisten besprochenen Krackdestillationen mit den Topping-(Pipe still-) Rohöldestillationen. In dem erstgenannten (englischen) Patent ist die Verwendbarkeit der Topping-Destillation als Cracking Plant, bei Erhitzung des Öles und bei 10 bis 15 Atm.-Druck, Teil des Patentanspruches, während die letztgenannten Anlagen ihre Verwandtschaft mit den Topping-Anlagen weder mit Bezug auf äußeres Aussehen noch interner Ausführung verleugnen können. Tatsächlich kann man eine gewöhnliche Topping-Destillation, wenn die Speisedruckpumpe genügend stark ist, vorübergehend für Cracking verwenden, wenn man sich nicht besonders auf zu hohe Verkrackung des Öles verlegt und sich damit zufrieden gibt, die Verdampferkolonne im unteren Teil als Reaktionsraum zu verwenden, bzw. sich nicht an die Koksablagerungen stößt. Hiebei kann natürlich nur jenes System in Betracht kommen, bei welchem nur die Pipe still, nicht aber der Rest der Apparatur unter Druck steht.

Details sowohl bezüglich Topping- als auch Cracking-Verfahren, ferner solcher Systeme, die kombiniert entbenzinieren und den Rückstand kracken, werden in einem späteren Aufsatz behandelt.

Von Interesse ist die vor kurzem in Targoviste, „Carmen-Petrol", vorübergehend in Betrieb gekommene Pipe still-Anlage der Maschinenfabrik Gebr. Stork, Holland. Leider konnte die Anlage wegen unzulänglicher Berieselungs- und Heißölpumpe nicht dauernd im Betrieb bleiben. Trotz dieser Schwierigkeiten und unregelmäßiger Zufuhr sowohl an Rohöl als an Reflux waren die Resultate ungemein interessant. Die Tabellen geben die Destillatarten und Qualität per Stunde und Ablauf. Die schematische Darstellung zeigt die allgemeine Anordnung der Anlage, sowie jene Stellen, von denen die Fraktionen abgezogen werden. Über die Regulierfähigkeit der Anlage, die Leichtigkeit, mit welcher die Regulierung durchgeführt wird, gibt das nachfolgende Aufschluß. Die Pipe still, am 20. Oktober 1929 um $16^1/_2$ Uhr angeheizt, zeigte $1^1/_2$ Stunden später Temperatur 340° C. Etwa $^1/_4$ Stunde nach Öffnung des Zulaufes zur Hauptkolonne ergaben sich: Gasöl 0,890, Leichtöl 0,870, Petroleum (1) 0,825. Aus dephlegmierendem Kühler Destillat (4), Schwerbenzin (Reflux für Rektifikator). Aus Benzinkühler, Destillat (9), Leichtbenzin von 0,680 spez. Gewicht. Da dieses, wie auch Schwerbenzin zu leicht waren, wurde der dephlegmierende Kühler auf schwerere Destillate eingestellt. Dadurch wurden die im Schwerbenzin noch in zu hohem Prozentsatz zurückgebliebenen leichteren Benzine zu (9) gezogen. Schon 10 Minuten nach Umstellung

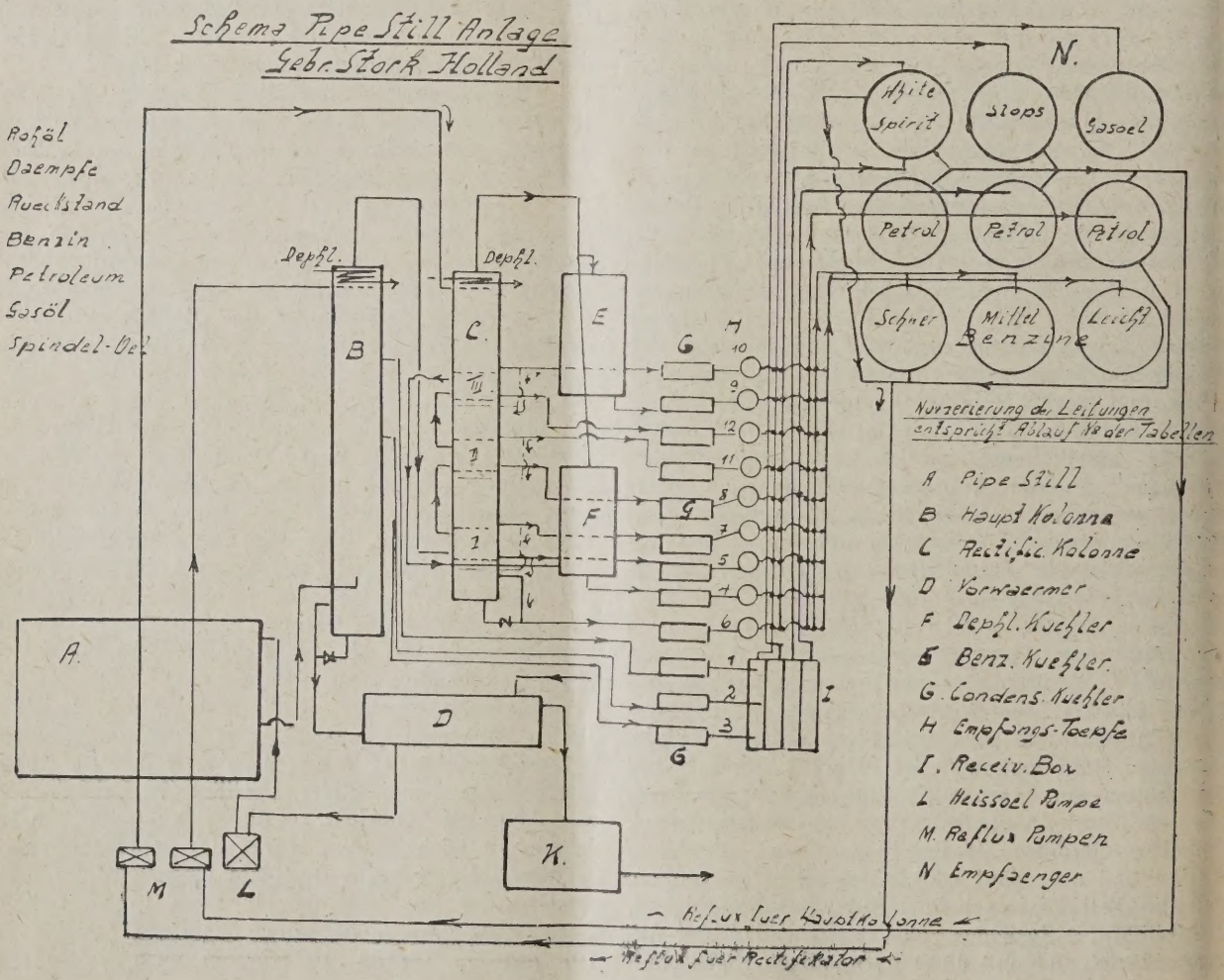
zeigte Destillat (4) 0,752 spez. Gewicht. Destillat (9) die gewünschte Erhöhung auf 0,705. Das Destillat (9) ist nicht, wie etwa Destillat (4) das Kondensat nur aus den Dämpfen der Hauptkolonne extrahiert, sondern ist das Leichtbenzin aus Hauptkolonnendämpfen, aus Vorwärmer und jenem Benzin, welches der Berieselungsflüssigkeit und dem Reflux aus den 3 Rektifikator-Dephlegmatoren (Teile rückgeleiteten Kondensates) entnommen wurde. Daher auch der scheinbare fehlende Zusammenhang zwischen spez. Gewichtes des Destillates (4) gegen Destillate (9). Während Schwerbenzin ziemlich gleichmäßig in Qualität abläuft, sieht man bei (9) das Abfließen von Leichtbenzin-Komponenten, wie etwa in Tabelle (B) das wiederholte Auftreten von Benzin unter 0,700 spez. Gewicht. Allerdings war an dem Tage, als (B) aufgenommen wurde, nicht die nötige und richtige Berieselung vorhanden, während am 20. Oktober 1929, also am Tage der Tabelle (C) die auf Tabelle (B) rechts analysierte Flüssigkeit zur Berieselung für den Rektifikator gelangte. Das Leichtbenzin hat dort auch durchaus das spez. Gewicht über 0,700 und gab die nebenstehende Analyse nach Engler. (Siehe später Besprechung der Destillate weiter unten.) Die in den Tabellen mit 5, 8 und 12 angegebenen Destillate kommen aus den Rektifikator-Dephlegmatoren I, II und III. — Die richtige Wirkungsweise dieser 3 Dephlegmatoren und dem dephlegmierenden Kühler, Pos. F. Destillate (4) wird durch Vergleich der in den Tabellen (B) und (C) unter 5, 8, 12, und 4, angeführten spez. Gewicht erläutert. Z. B.: In Tabelle (B) um 10 Uhr entspricht dem Destillat in 5 von 0,830 spez. Gewicht, das in (8) Dephlegm. 11 angefallene leichtere von 0,805 und in Pos. F. als Destillat (4) erhaltene Schwerbenzin 0,765 spez. Gewicht. D. h. daß in den 3 Dephlegmatoren die gesamten Petroleum-Fraktionen erhalten werden können, so weit diese nicht in der Hauptkolonne unter Destillat (1) und (2) schon erhalten wurden.

Beschreibung der Anlage. (Siehe Schema.)

„A" Pipe still. Nahtlos gezogene, auf hohen Druck geprüfte Stahlrohre, Krümmer aus Stahlguß. Außen liegend. Arrangement so, daß Pipe still leicht geputzt werden kann. (Abb. 1.)

„B" Hauptkolonne mit 3 Unterteilungen, als Verdampferkolonne, nach dem Berieselungs- und Dephlegmator-System arbeitend. (Abb. 2.)

„C" Rektifizierkolonne, mit 7 Abläufen als Dephlegmator und Rektifikator arbeitend. Ersteres für die Dämpfe aus der Hauptkolonne, die durch



die 3 Dephlegmatoren I, II und III streichen und nicht, wie oft irrtümlich angenommen wird, in das eigentliche Innere, des Rektifikators gelangen. Letzteres für die Rektifikation der noch zu rektifizierenden Destillate, wie etwa die aus (8) und (12) eventuell auch (6). Die Rektifikation erfolgt mittels der Wärmeenergie, die von den Dämpfen der Hauptkolonne in den Dephlegmatoren I, II und III abgegeben wird. (Abb. 3.)

„D" Rückstandsvorwärmer, Gegenstromprinzip. Eingewalzte Rohre. Dämpfeabfuhr nach Hauptkolonne. Wird mittelst kontinuierlichen, ablaufenden Rückstand aus Kolonne „B" geheizt. Kontinuierlicher Zu- und Ablauf des Rohöles. (Abb. 5.)

„E" Benzinhauptkühler. (Abb. 3.)

„F" dephlegmierender Kühler, zwecks Dephlegmation der aus „C" III kommenden Dämpfe, zwecks Trennung in Schwer- und Leichtbenzin. (Abb. 2.)

„G" für die anfallenden Kondensate, Kondensat-Radiatorenkühler. (Abb. 4.)

„H" und „J" Empfangstöpfe mit Schauglocken, Receivingbox und Verteilleitungen. (Abb. 6.)

„K" Rückstandsschlangenkühler.

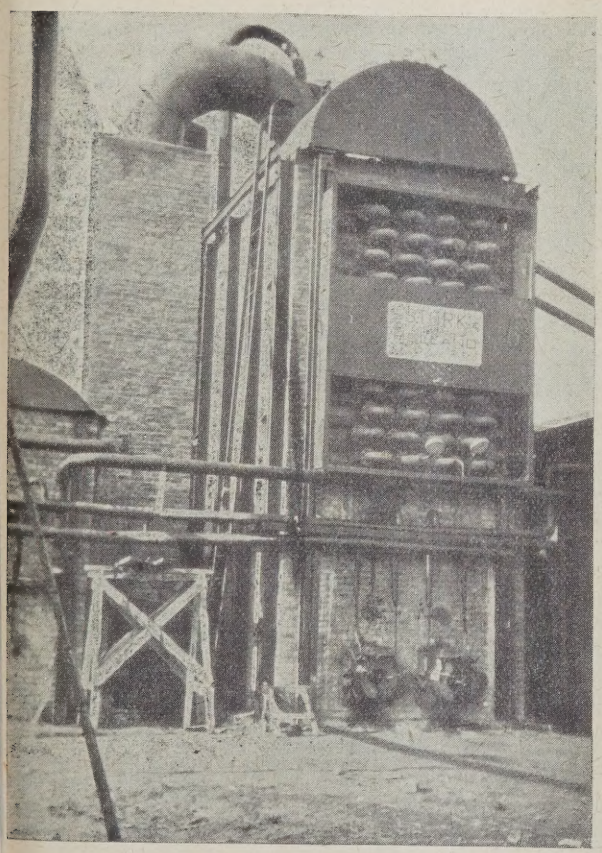


Abb. 1. Anlage „Stork": Pipe still, links der von „Carmen-Petrol" gebaute Dampfüberhitzer. — Pos. A des Schemas.

„L" Heißöl- (Rohöl-) Druck- und Förderpumpe.

„M" 2 Reflux-Pumpen, eine für „B", die andere für „C" (Rektifikator).

Das Rohöl läuft, vorgewärmt in „B" auf 100° C bis 120° C der Heißölpumpe zu, die es ihrerseits durch die Pipe still in die Verdampferkolonne fördert. Erwärmung des Rohöles in der Pipe still auf 340 bis

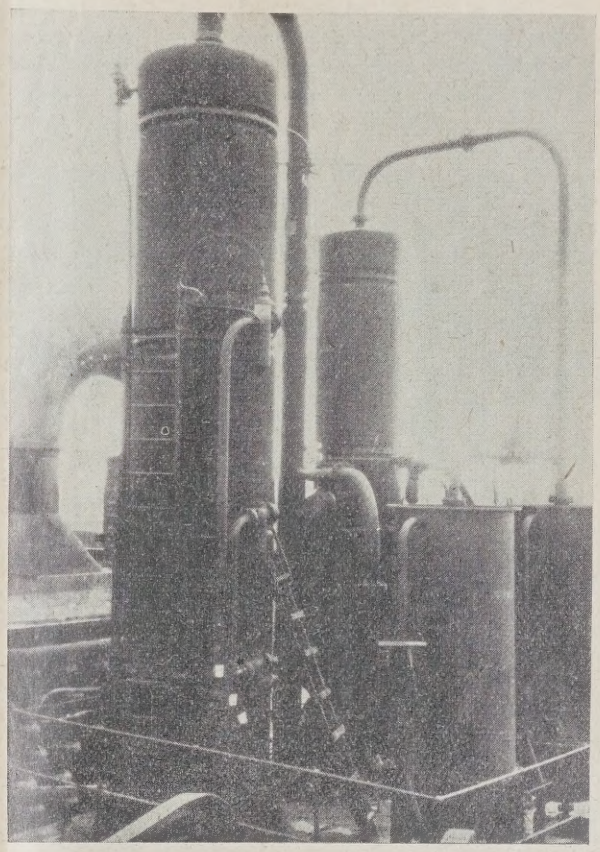


Abb. 2. Anlage „Stork"; Hauptkolonne und Rektifikator, dephlegmierender und Hauptkühler. — In Schema Positionen B, C, F und E.

360° C mehr oder weniger, je nachdem man einen höheren oder niedrigeren Prozentsatz verdampfen will. Verdampft wurden bei Destillation von Moreni-Öl 68%. Der Rückstand hatte vor Eintritt in den Vorwärmer 280° C. Rohöl wird durch Rückstand auf 100 bis 120° C vorgewärmt. Der unterste Kolonnenboden gibt, wenn es gewünscht wird, auch ein Spindelöl. Zur Zeit der Proben wurden die schwereren Anteile zum Gasöl genommen. Die Rubrik (3) auf Tafel (B) zeigt die spez. Gewichte um 0,900 herum. Bei dieser Probedestillation wurden alle schwereren Öle auf den untersten Boden gedrückt, so daß der zweite Boden Gasöl plus Schwerpetroleum, der erste Boden (von oben gerechnet) Schwerpetroleum ergab. Bei der zweiten Probedestillation, Tabelle (C) wurde Schwerpetroleum plus Gasöl auf den dritten und zweiten Boden beschränkt, um das Petrol auf ersten Boden leichter zu erhalten. Bei Tabelle (C) wurde um 19 Uhr Dampf zugegeben, um Flammpunkte von 3, 2 und 1 zu verbessern. Der Rückstand nach 19 Uhr und um 23 Uhr gemessen (aus dem Empfänger genommen), war 0,980 spez. Gewicht, 170° C Flammpunkt, 50 Engler bei 50° C Viskosität. Guter Geruch, ungekrackt.

Die in der Hauptkolonne nicht kondensierten Dämpfe ziehen nach Rektifikator, Pos. C., und passieren nacheinander von unten gegen oben die 3 Dephlegmatoren I, II und III. Solange nicht genügend angewärmt (innerhalb der ersten Stunde) ist das ablaufende Kondensat eine Art Schwerbenzin, bzw. White Spirit (siehe Rubriken 5, 8 und 12) und wird nach dem Reflux-(Berieselungs)-Tank abgelassen. Schon nach einer Stunde stellen sich die Dephlegmatorenabläufe auf das Normale ein. Wenn auch wegen der probeweisen Einstellung und der unregelmäßig liefernden Pumpen, die Destillate der Tabelle (B) keineswegs als ideale Resultate bezeichnet werden können, so sind sie trotzdem ähnlich denen der kontinuierlichen Kesseldestillationen, während die der Tabelle (C) dem idealen Zustand schon näher kommen und bereits weitaus gleichmäßiger erhalten werden, als dies bei kontinuierlichen Kesseldestillationen der Fall ist. Vergleicht man die 3 Petroleumdestillate der Rubriken 5, 8, 12 mit den Abläufen aus den Petroleumkesseln (kontinuierliche Kesseldestillation), welche letzteren Spannungen für die stündlichen Abläufe in der 100stel und 1000stel Stelle bis zu 30 Punkten aufweisen und berücksichtigt man, daß an beiden Destillationstagen die Rohölpumpe stoßweise einmal mit nur $1^1/_2$ cbm, dann bis zu 10 cbm Stundenleistung arbeitete, so wird man die Regulierfähigkeit der Anlage gegen die einer Kesseldestillation höher werten müssen.

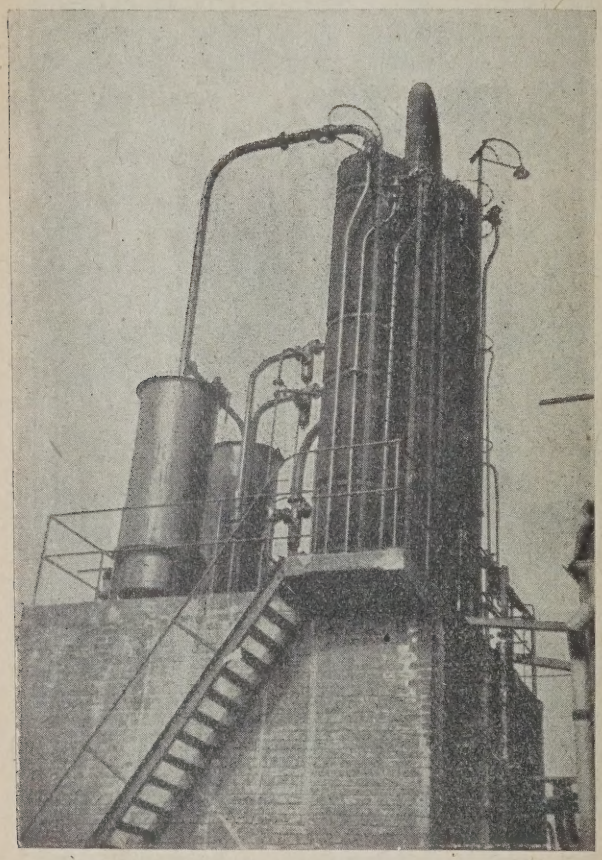


Abb. 3. Anlage „Stork": Seitenansicht vom Rektifikator (C) aus. Rückwärts Hauptkolonne (B). — Haupt- und dephlegmierender Kühler

Während die Dämpfe die Rektifikator-Dephlegmatoren durchlaufen, rektifizieren sie im Wege der indirekten Erwärmung die Reflux-Flüssigkeit. Sie wird am Kopfe der Kolonne eingeführt, rieselt von Platte zu Platte abwärts, dephlegmiert und wird gleichzeitig destilliert, bzw. es werden ihr die leichteren Komponenten genommen und in Gasform, gemeinsam mit den Benzindämpfen aus Pos. F. kommend, nach Benzinhauptkühler „E" abgeführt.

Die am Boden des Rektifikators abfließende Fraktion ist das entbenzinierte Berieselungsdestillat plus entbenzinierte Rücklaufflüssigkeit aus den Dephlegmatoren, falls diese einen zu hohen Prozentsatz an zu leichten Produkten aufgewiesen hatten. Das Kondensat ist in den beiden Tabellen unter (B) und (C) in der Rubrik 6 mit seinem spez. Gewicht angegeben und zeigt Gleichmäßigkeit der Qualität. Der Art des Reflux zu dem Rektifikator entspricht der Ablauf bei 6. Es ist Leichtpetroleum, White Spirit, usw., wenn Destillate der Abläufe 5, 8 oder 12, als Berieselung zur Rektifikation genommen werden.

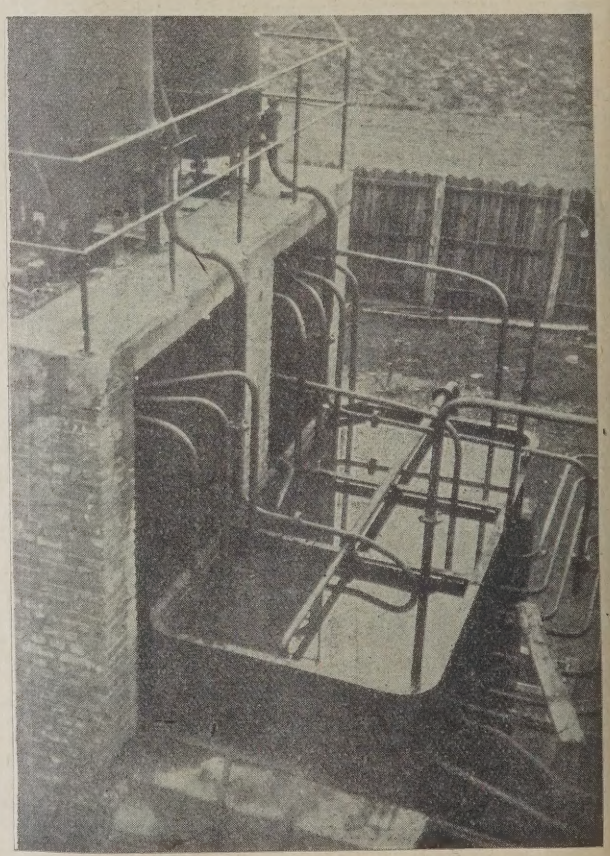


Abb. 4. Anlage „Stork"; Kondensatkühler-Radiatoren mit Zu- und Abläufen.

Jene Dämpfe, die bei Dephlegmator III den Rektifikator verlassen, werden in „F" dephlegmiert, d. h. die Dämpfe werden nur soweit kondensiert, daß nach „E" leichtes Benzin in Dampfform abgeht und

das Bodendestillat bei (4) Schwerbenzin bleibt. Z. B. sind auf nebenstehender Analyse unter T. 4 zwei Schwerbenzindurchschnitte analysiert, wie sie von Ablauf (4) gegeben wurden. Die eine bezieht sich auf den 20. Oktober 1929, Tabelle (B), die andere auf den 22. Oktober, Tabelle (C). Aus beiden ersieht man die Gleichmäßigkeit des Anfalles. (Reflux und Pos. C.)

Aus dem Benzinhauptkühler fällt nur Leichtbenzin an. Es ist interessant, daß in jedem Falle dieses Endprodukt hochrektifiziertes Benzin ist von einer Güte, wie es sonst nur mit Benzinkesseldestillation plus Kolonnendephlegmation erhalten werden kann.

Der Betrieb der Anlage stellt sich als ungemein einfach dar, da die Regulierung und Einstellung, zwecks Erreichung gewisser besonders scharf gewünschter Fraktionen sich mit der Praxis bei Kesseldestillationen und Rektifikationen deckt. Tatsächlich wurde auch die Anlage nur durch einen Chemiker bedient und es ist, bei gleichmäßig arbeitenden Pumpen ohneweiters möglich, bei den geringen Entfernungen und bei geschultem Personal mit einem

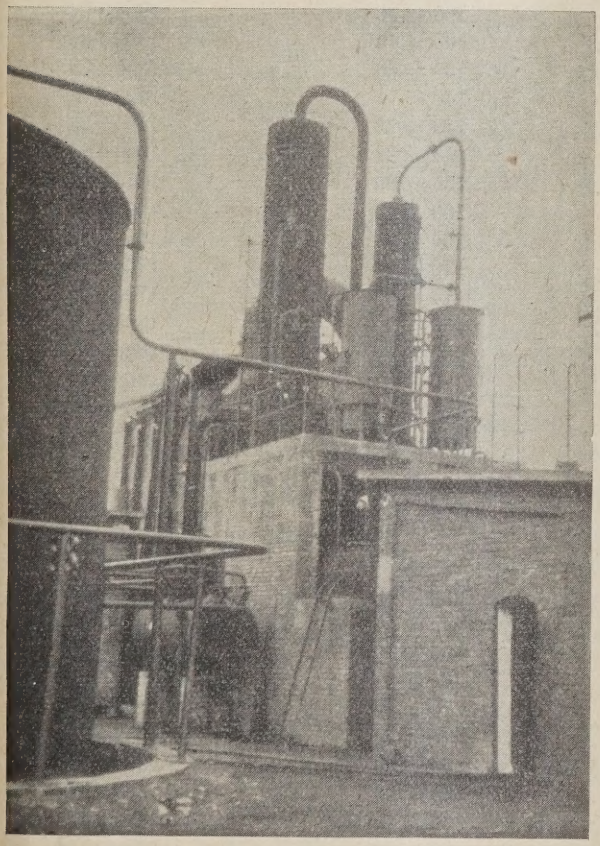


Abb. 5. Anlage „Stork": Ansicht: Vorne Receivinghaus; links hinten 100 m² Heizfläche Rückstandsvorwärmer, links der von „Carmen-Petrol" gebaute, vertikale Rückstandsvorwärmer, jetzt Speisereservoir; im Hintergrunde Pipe still und Ecke des Pumpenhauses.

Mann für Pumpenhaus und Feuerung und einem im Receivinghaus auszukommen.

Der Brennmaterialienverbrauch deckt sich selbstverständlich mit jenen Verbrauchsziffern, wie sie die Praxis bei den verschiedenen Pipe still-Systemen ergeben haben, da im allgemeinen die gute Verbrennung des Brennmaterials und die Wärmeausnützung der Rauchgase, in Verbindung mit guter Ausnützung der Rückstandswärme (sofern diese möglich ist) im Zusammenhange steht. Weiters hängt der Verbrauch natürlich von dem Prozentsatz ab, der verdampft werden soll und schließlich von den Brennern selbst.

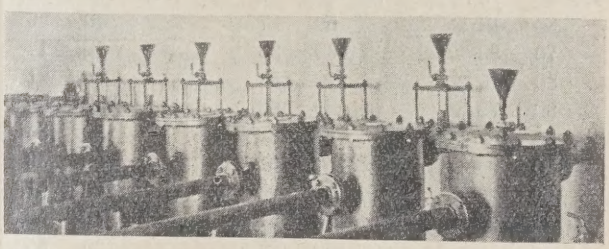


Abb. 6. Anlage „Stork": Empfangstöpfe mit Schaugläsern im Empfängerhaus.

Bei der Anlage „Carmen" konnte der Brennmaterialverbrauch der Stork-Anlage nicht sicher festgestellt werden, da gleichzeitig mit der Beheizung der Pipe still auch ein schlecht gebauter und viel zu großer Dampfüberhitzer mitgeheizt wurde und da überdies für die Zerstäubung des Brennmaterials trockener Dampf nicht zur Verfügung stand. Da jedoch die Pipe still derselben Konstruktion ist, wie eine ähnlich ausgeführte in Buenos Aires und diese letztere bei 37%iger Verdampfung 1¼% Öl, auf den Durchsatz gerechnet, benötigte, die „Carmen"-Anlage an 70% verdampfte, so kann im Zusammenhang mit dem groben Überschlag, der an Ort und Stelle gemacht wurde, der Verbrauch reichlich mit 2¼% bis 2¾% bemessen werden.

Es muß bei dieser Anlagetype besonders hervorgehoben werden, daß der Verbrauch an direktem, überhitztem Dampf, trotz des hohen Prozentsatzes, der abgenommen wurde, ungemein gering war, was darauf zurückzuführen ist, daß die Dephlegmatoren bzw. das Berieselungssystem die überflüssige und zu weitgehende Kondensation, wie sie bei anderen Anlagen so oft bemerkt wird, auf ein Minimum reduziert. Dadurch an und für sich ergibt sich der ökonomischere Betrieb für diese Anlagetype.

Zum Schluß wären noch einige allgemeine Bemerkungen bezüglich der bekannten Typen und einiger Grundprinzipien zu machen.

Man unterscheidet bei den Pipe still-Anlagen 2 Systeme: single flash und double flash.

Bei single flash oder „once through" wird die gesammte im Rohöl aufgespeicherte Wärmemenge (Wärmeaustausch plus zugeführte Wärme in der Pipe still) zur gleichzeitigen Verdampfung aller Anteile vom leichtesten bis schwersten Anteil des Rohöles verwendet. Die Dämpfe werden dann in einer Kolonne oder mehreren hintereinander geschalteten Kolonnen oder auch Dephlegmatoren fraktioniert.

Beim double flash oder (nicht ganz richtig als) „step up" bezeichnete Anlagen wird die in den Wärmeaustauschern rückgewonnene Wärme dazu be-

nützt, um die leichten Anteile, Permanentgas, Gasolin, Naphtha in einem flash tower zu verdampfen. Das von diesen Anteilen befreite Rohöl wird dann erst in einer Pipe still soweit erhitzt, daß alle anderen zu verdampfenden Anteile in der Hauptkolonne gewonnen werden können.

709		700		0,825	
19 Uhr 21. X. 1929		5 Uhr früh		9 Uhr 21. X. 1929	
43—50	3 %	36—40	1	126—130	1
60	13 „	50	7	40	6
70	33 „	60	23	50	14
80	50 „	70	45	60	21
90	73 „	80	68	70	30
100	87 „	90	83	80	35
110	92 „	100	91	90	46
120	96 „	110	94	200	51,5
129	98 „	120	96	10	58,5
		130	97,5	20	65
		138	98,5	30	75
				40	83
				50	91
				60	95
				70	97
				80	97,5
				291	98,5

Motorin retr. fr. 886,5 Fl. 80° C		0,728		735	
		1 Uhr 22. X. 1929		23. X. 1929	
Stp. 155—160	1 %	61—70	8 %	60—65	1 %
70	2,5 „	80	31 „	70	2 „
80	4 „	90	57 „	75	4,5 „
90	5,5 „	100	78 „	80	18 „
200	6,5 „	10	88 „	85	31 „
10	10,5 „	20	94 „	90	48 „
20	15,5 „	30	97 „	95	63 „
30	19 „	40	98 „	100	75 „
40	22 „	147	99 „	105	82 „
50	32 „			110	87 „
60	41 „			115	91 „
70	49 „			120	94 „
80	55,5 „			125	96,5 „
90	64 „			130	96,5 „
300	71 „			135	97 „
10	75 „			140	97,5 „
20	80 „			147	98 „
30	83 „				
40	86 „				
50	89 „				
360	92 „				

Nach Untersuchungen von Leslie und Good, Journal of the Institute of Petroleum Technologist 1927, 31, 551, ist das single flash System dem double flash bezüglich Verdampfung und Wärmeökonomie überlegen.

Anlagen mit zwei oder mehr Pipe stills und mehreren separat arbeitenden Kolonnen wären richtiger, nur als „step up"-Anlagen zu bezeichnen und sind dort am Platze, wo das Rohöl z. B. keiner höheren Temperatur als 320° C ausgesetzt werden darf und daher die schwereren Anteile nur in einem Vacuum-Teil abdestilliert werden können, wenn man Krackung für jeden Fall verhindern, oder wenn, je nach Beschaffenheit des Rohöles, mehr als 85 bis 90%, ohne zu großem Dampfverbrauch, abtreiben will.

Das single flash-System hat jedenfalls den großen Vorteil der Billigkeit und größeren Einfachheit, abgesehen davon, daß man bei einem höheren Benzingehalt des Rohöles annähernd auf einen gleich hohen Verdampfungsprozentsatz gelangen kann, wie dies beim double flash-System möglich ist. Allerdings gibt es hierfür gewisse Vorbedingungen, welche sich je nach der zu verarbeitenden Qualität des Rohöles

Schwerbenzin (Dephlegmatorrücklauf):

T. 4		T. 4	
		758[1]	
72 — 80 =	2	73 — 80 =	2
85 =	2,5	85 =	4
90 =	3	90 =	7
95 =	5,5	95 =	12
100 =	13	100 =	20
105 =	26	105 =	29
110 =	31	110 =	37
115 =	39	115 =	47
120 =	48	120 =	55
125 =	55	125 =	62
130 =	63	130 =	68
135 =	69	135 =	73
140 =	74	140 =	78
145 =	78	145 =	83
150 =	82	150 =	87
155 =	86	155 =	89
160 =	90	160 =	91
165 =	92	165 =	93
170 =	94	170 =	95
175 =	95	175 =	96
180 =	96	180 =	97
185 =	96,5	185 =	97,5
190 =	97	190 =	98
195 =	97,5	196 =	98,5
199 =	98		

Leichtbenzin:

T. 9		T. 9	
		728	
40 — 45 =	1	61 — 70 =	8
50 =	3	80 =	31
55 =	7	90 =	57
60 =	15	100 =	78
65 =	27	105 =	83
70 =	42	110 =	88
75 =	52	115 =	91
80 =	62	120 =	94
85 =	69	125 =	95,5
90 =	75	130 =	97
95 =	80	135 =	97,5
100 =	85	140 =	98
105 =	89	145 =	98,5
110 =	92	147 =	99
115 =	93,5		
120 =	95		
125 =	96		
130 =	97,5		
135 =	98,5		

für die einzelnen Fälle ändern. Die Erwärmung in der Pipe still darf nicht unlimitiert hoch sein. Ein Rohöl z. B. mit geringerem Benzingehalt, der Asphaltbasis und leicht krackenden Anteilen kann in den seltensten Fällen, ohne Koksabscheidungen in der Pipe still, bzw. in der Kolonne zu erhalten, bis 400° erwärmt werden. Beim single flash-System kann man als äußerstes Minimum, ohne Kracken und Koksablagerungen fürchten zu müssen, eine 80 bis 85%ige Verdampfung erreichen, vorausgesetzt, daß das Rohöl entsprechender Qualität ist und genügend Benzin enthält, welches die Stelle des direkten überhitzten Dampfes vertritt. Handelt es sich bei diesem Verdampfungsprozentsatz um genaue Fraktionierung der erhaltenen Destillate, so ist es notwendig, daß die Kolonnensysteme derartig konstruiert sind, um eine genaue Fraktionierung zu gestatten. Zu diesem Zwecke sind leicht einstellbare Rektifikatoren, bzw. Dephlegmatoren-Anordnungen notwendig, die genau kalkuliert sein müssen, um übermäßige Dephlegmation, man möchte fast sagen, nahezu vollständige Kondensation der durchgehenden Dämpfe zu verhindern.

Das double flash-System hat zwar den Vorteil der Arbeitsteilung, beraubt sich aber der für die Verdampfung so wichtigen leichten Anteile und benötigt infolgedessen weitaus mehr direkten, überhitzten Dampf und mehr Unterfeuerung.

Man muß je nach Bedarf und auf Basis der vorliegenden Rohölqualität das geeignete System bestimmen. Auf keinen Fall empfiehlt es sich, das eine oder andere System für jeden Fall als das beste zu erklären, da man aus der Praxis weiß, wie oft gerade diese Verallgemeinerung zu unliebsamen Fehlschlägen geführt hat.

Abschließend kann man sagen, daß, wie schon eingangs erwähnt, die Pipe still-Systeme eine ganz wesentliche Vereinfachung und Verbilligung für die Mineralölindustrie gebracht hat und daß sie umso

Versuchsdaten bei „Carmen".

m Schema Receiver	1	2	3	4	6	5	7	8	12	11	9	10
Dem Dämpfeweg zufolge	3	2	1	7	4	R 4	R 3	5	(Ro) 8	R 1	R 2	6
Ablauf-Nr. bei der Anlage Carmen-Petrol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6 Uhr	825	896 870	890	721	798	795		780	705 680			770
7 „	864 863	885 896	925	752	819	810		812	705			797
8 „	858 868	880 890	900	753	817	805		810	699			783
9 „	860	892 892	890	753	813	806	Beriese-	800	711			790
10 „	865	891	911	765	830	810	lung 785	818	711			805
11 „	858	886	892	764	832	808	(gelb) am	814	711			804
12 „	868	890	912	763	825	802	Rektif.	808	709			800
1 „	868	892	909	755	818	802	Kol.	800	705			796
2 „	864	893	916	770	831	812		813	720			814
3 „	864	885	906	760	814	797		807	705			793
4 „	854	890	895	763	802	803		800	703			804
5 „	867	863	883	743	805	788		793	703 674			781
6 „	863	887	917	753	808	791		795	691			788
7 „	862	883	908	769	820	796		807	719			792

Aufarbeitung von vorrätigen Slops von anderen Destillationen während des regulären Betriebes (da die Anlage s zu 10 Prozent, bezogen auf Rohöl, Slops von anderen Anlagen [Kesseldestillation usw.] ohne Störung des Gesamtdurchtzes mitaufarbeiten kann).

137 — 150° C = 0,5 %
150° C = 5 „
200° C = 9 „
230° C = 22 „
260° C = 40 „
290° C = 60 „
300° C = 67 „
320° C = 77 „
330° C = 81 „
340° C = 85 „
350° C = 88 „
360° C = 92 „

Sdg. 65 — 70 = 0,5 %
100 = 16 „
110 = 24 „
120 = 34 „
130 = 41 „
140 = 47 „
160 = 60 „
180 = 71 „
200 = 78 „
220 = 85 „
240 = 91 „
260 = 94 „
280 = 97 „
298 = 98 „

Versuchsdaten bei „Carmen-Petrol".

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Uhr	856	840	873	724	786	778		765	—	—	—	720
2 „	840	854	870*)	736	788	784		758	702			760
3 „	855	863	872 897	746	783	780		783	695			760
4 „	856	860	870	750	785	784		784	700			780
5 „	852	857	880	756	790	793		785	708**)			800
6 „	856	862	875	755	789	790		798	707			780
7 „	849	853	871*)	759	793	793		788	713			780
8 „	852	870	895	760	802	794		798	727			790
9 „	850	860	887	760	806	799		800	723			793
10 „	854	870	898	760	806	800		800	719			794
11 „	854	870	924†)	763	805	793		803	703			790
12 „	852	878	900	762	807	788		805	715			793
1 „	848	867	888	765	805	795		800	717			795
2 „	846	866	885	781	812	791		802	715			800
3 „	846	866	888	765	801	790		801	713			792
4 „	850	875	897	766	805	793		800	742			798
5 „	915***)	—	—	768	853	795		850	743			821

Spindelöl — Schwerbenzin, Analyse 9 — Leichtbenzin, Analysen Nr. 1, 2, 6, 7, 11, 12 — Berieselun ausgesetzt

*) Dampf (d. r.) unter Boden (3).

**) Direkter Dampf (wenig) in Rektif. Boden.

***) Berieselung auf Hauptkolonne ausgeblieben, infolge Mangel an Flüssigkeit in Tank 5. (22. bis 28. Okt.)

†) Bei dieser Destillationsabnahme zeigt die Pakura einen Flammpunkt von 170° C und eine Viskosität über 50° C bei 50° C, Qualit erstklassig, 22. Okt. 1929.

leichter zu regulieren sind, je einfacher sie gebaut werden.

Ein vollständiges Versagen von Pipe still-Anlagen ist nahezu ausgeschlossen, wenn in der Berechnung solcher Anlagen nicht grundlegende Fehler gemacht worden sind. Fast jede Pipe still, und sei sie noch so einfach, wird, wenn richtig dimensioniert, ökonomischer arbeiten und gleichmäßigere, bessere Produkte ergeben, als Kesseldestillationen.

Jedenfalls ist die Regulierfähigkeit bei den Pipe still-Anlagen ganz wesentlich leichter, einfacher und die Bedienung billiger.

Es gibt selbstverständlich noch eine große Zahl von Details, die für die gute Wirksamkeit einer Pipe still-Anlage von Bedeutung sind, wie es ja auch von Wichtigkeit ist, die Marktbedürfnisse jenes Landes, in welchem die Anlage aufgestellt werden soll, in Rücksicht zu ziehen. Unzufriedenheit mit Pipe still-Destillationen sind auf die Verwendung von Anlagen zurückzuführen, die ganz unverändert ebenso in europäischen Raffinerien arbeiten sollen, wie i Amerika. — Während sich im letzteren Petroleun Raffinerien mit Fraktionen gröberer Abgrenzung zu frieden geben, ja selbst diese Resultate als große Fortschritt begrüßen, verlangen die europäische Raffinerien fein abgegrenzte Destillate, die m amerikanischen Systemen kaum erreichbar erscheine und eigentlich Aufgabe von besonderen Rektifik tionen, bzw. Redestillationen wären. Das Gefühl fü den enormen Vorteil, mit billigen Pipe still-Anlage große Mengen Rohöl durchzusetzen, hierbei mit ei fachen Anlagen und Betrieb noch immer besse Destillate zu erhalten, als mit der Kesseltype, h sich bei uns noch nicht ganz durchgerungen. Ma verlangt hier von der billigen Pipe still-Anlage we mehr, als man von den teueren, plumpen und vi Brennmaterial verbrauchenden Kesseldestillatione bisher verlangt hat.

Weitere Ausführungen und Details werden einer späteren Zeitpunkt vorbehalten.

Wachsarten und Boghead-Kohle als Muttersubstanzen de inaktiven Bestandteile des Erdöls.

Von Prof. M. A. Rakusin, Moskau.

Der genetische Zusammenhang zwischen Erdöl und Wachsarten und spez. Bienenwachs interessierte bereits Engler[1]), aber es war dem unermüdlichen Forscher nicht vergönnt, die diesbezügliche Arbeit zum Abschluß zu bringen. In Fortsetzung seiner früheren Arbeiten sowie der von Rakusin[2]) üb Cholesterin als Muttersubstanz des Erdöles untersuch Zelinsky in Gemeinschaft mit Lawrowsky

[1]) Engler: Die Chemie und Physik des Erdöles. (1. Aufl. 1913).

[2]) Rakusin Petroleum 1928, S. 898—902; 15 bis 1520.

[3]) Zelinsky: Ber. d. deutsch. chem. Ges. 6 1793. 1927; 1054, 1291. 1928.

1928 auch die Fettsäuren des Tier- und Pflanzenreiches in dieser Beziehung, und habe ich hierüber vor kurzem berichtet. Hier sei nur bemerkt, daß zu gleichen Ansichten über die wahrscheinliche Teilnahme der höheren Fettsäuren an den Prozessen der Erdölbildung auch die japanischen Forscher Tanaka und Kuwata[4]) kamen.

Vor kurzem kamen Zelinsky und Lawrowsky[5]) auf die in Vergessenheit geratene Idee Englers, unterwarfen Bienenwachs nach wie vor der Einwirkung von $AlCl_3$ und dehnten die Arbeit auch auf Boghead-Kohle aus, indem sie von der Ansicht der Geologen ausgingen, daß die Bituminisierung einen Prozeß einer komplizierten Umwandlung und Kondensation der in Pflanzenwachs und -fett enthaltenen organischen Säuren repräsentiert.

1. Bienenwachs.

Vor der Einführung in die Reaktion wurde das natürliche Bienenwachs behufs Befreiung von Honigspuren dreimal in siedendem Wasser geschmolzen und alsdann bei 105° bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Das getrocknete Wachs wurde mit 30 Gewichtsprozent $AlCl_3$ behandelt; die Reaktion tritt schon bei 120° ein, verläuft langsam und ist die Ausscheidung von brennbaren Gasen und CO_2 zu merken, während die Gesamtausbeute an flüssigen und festen, bei höheren Temperaturen entstehenden Produkten 80% vom Gewicht des Wachses beträgt.

Von dem so gewonnenen Gemisch der Reaktionsprodukte wurde nach Behandlung desselben mit Alkali alles Übertreibbare mit Wasserdampf abgetrieben. Die gewonnenen Kohlenwasserstoffe wurden getrocknet, mit konz. H_2SO_4 behandelt, mit Wasser gewaschen, nochmals getrocknet und über Natrium destilliert. So wurden zwei in weiten Grenzen siedende Fraktionen erhalten, die, wie aus ihren Konstanten und Analysendaten zu ersehen ist, aus Paraffin-Kohlenwasserstoffen bestehen:

1. Sdp. 70—150°; d 19/4 = 0,7084; nD 21 = 1,4280.
2. Sdp. 150—300°; d 19/4 = 0,7084; nD 21 = 1,4322;
C = 84,50%; H = 15,38%.

Die erste Fraktion roch nach Benzin (frei von Cyklohexanderivaten).

Ein Teil der mit Wasserdampf nicht übergegangenen Produkte wurde mit Äther extrahiert, und nach Abtreiben des letzteren über Na bei 15 mm destilliert, wobei drei Fraktionen erhalten wurden.

90—160° flüssig, 160—250° flüssig, 250—350°; letztere Fraktion ging zum größten Teil bei 300 bis 305° über und erstarrte zu einer kristallinen Masse.

Der Analyse nach ist die Formel der Kohlenwasserstoffe der zweiten Fraktion C_nH_{2n}, doch kann man aus begreiflichen Gründen nicht mit Sicherheit behaupten, daß hier cyklische Formen vorherrschen oder ausschließlich vorhanden sind.

Der Schmelzpunkt, der aus absol. Alkohol umgelösten kristallinen Substanz war 59° Molargewicht nach Rast — 317; C = 85,55; H = 14,07.

Die in absol. Alkohol unlösliche weiße, kristalline Substanz wurde mit Äther ausgewaschen und getrocknet; Schmp. 70—71°; Molargewicht nach Rast — 426; C = 85,33; H = 14,27.

Die Tatsache, daß Bienenwachs bei der Zersetzung mit $AlCl_3$ flüssige und kristalline Kohlenwasserstoffe in so bedeutender Ausbeute liefert, führt zum wohl begründeten Schluß, daß auch andere Wachsarten auf analogem Wege in Erdölkohlenwasserstoffe übergeführt werden können.

2. Boghead-Kohle aus Chakarei (Gebiet Irkutsk, Sibirien).

Die in Arbeit genommene Boghead-Kohle wies folgende Zusammensetzung auf:

Feuchtigkeit 3,98%, flüchtige Produkte 80,98%, Asche 13,92%, C = 76,50%; H = 9,80%.

Die Zersetzung der mit 30% $AlCl_3$ vermischten Boghead-Kohle geschah im Vak. (10 mm) und wurde das Destillat in einer mit fester Kohlensäure und Alkohol gekühlten Vorlage aufgefangen. 300 g fein zerstoßener Boghead-Kohle ergaben 107 g Kondensat, das zum größten Teil kristallisierte. Von dem mit Alkali behandelten Kondensat wurden die flüchtigen Anteile mit Wasserdampf abgetrieben; Sdp. 90—210°; Brechungsindex nur 1,4391; C = 86,65; H = 13,53.

Das mit Wasserdampf nicht übergegangene Produkt wurde mit Äther ausgezogen und nach Entfernung des letzteren bei 10 mm destilliert, wobei der größte Teil bei 180—215° überging, kristallinisch war und nach Umlösen aus absol. Alkohol bei 63 bis 64° schmolz; C = 85,31; H = 14,91; Molargewicht nach Rast — 380.

Zuletzt sei bemerkt, daß Zelinsky und Lawrowsky auch den aus der Boghead-Kohle aus Chakarei gewonnenen Teer einer Zersetzung mit $AlCl_3$ unterwarfen[6]) und daß die vergleichende Untersuchung dieser Zersetzungsprodukte mit den von Stadnikow[7]) aus derselben Kohle in so großer Ausbeute gewonnenen ungesättigten Verbindungen noch nicht abgeschlossen ist.

---

[4]) Tanaka und Kuvata: Journ. of the fac. engin. Tokio Imp. Univers. 1928, 293—303. Die Lektüre dieser Schrift verdanke ich der Liebenswürdigkeit der Verfasser.

[5]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 62, 1264—66. 1929.

[6]) Brennstoffchemie, 6, 365, 1925.

[7]) Neftjanoje Chosjaistwo 1927, 477; Brennstoffchemie, 8, 244.

Quantitative Bestimmung der Materialverluste durch Korrosion in Krackanlagen.

Von Dipl.-Ing. Rudolf Lind, Darmstadt.

Materialzerstörungen durch Korrosion spielen in der Raffinerie eine wichtige Rolle und bilden einen nicht unbedeutenden Posten in der Kostenberechnung der Produkte. Als Ursache für die Korrosion kommen verschiedene Gründe in Betracht.

Fast alles Rohöl enthält geringe Mengen von sogenanntem Bohrwasser in Form einer Emulsion, in dem bis zu 20% Salze, wie Kochsalz, Kalziumchlorid, Magnesiumchlorid usw. gelöst sind. Magnesiumchlorid dissoziiert bei der Destillationstemperatur und bildet freie Salzsäure, die bei der erhöhten Temperatur besonders korrodierend wirkt.

Eine weitere Ursache für die Korrosion ist die Schwefelsäure, die bei der Behandlung von rohem Krackbenzin in das Benzin in Form von Estern usw. übergeht und auch durch die nachfolgende Wäsche mit Natronlauge nicht daraus entfernt wird. Diese Schwefelsäureverbindungen werden bei der nachfolgenden Destillation des Krackbenzins zersetzt und die Schwefelsäure hauptsächlich in Form von Schwefeldioxyd abgeschieden, das stark korrodierend wirkt. Die für die Redestillation des gereinigten Krackbenzins benützten Destillationsanlagen sind die Schmerzenskinder des Raffineurs, und Undichtigkeiten und Brände sind hier besonders häufig. Man bekämpft die Korrosion in den Destillationsanlagen durch Injektion von Ammoniak.

Die Hauptursache für Korrosion in der Raffinerie ist der Schwefelwasserstoff, der hauptsächlich bei der weitgehenden Zersetzung des Öles beim Kracken aus dem Schwefelgehalt des Öles gebildet wird und Reaktionskammern und Dephlegmatoren von Krackanlagen oft innerhalb weniger Monate weitgehend zerstört. Man krackt heute Ölrückstände (schweres Brennöl) mit einem Schwefelgehalt bis über 2,5%, wie z. B. Rückstand von nordamerikanischem Smackoveröl, da diese Öle einerseits wegen ihres hohen Schwefelgehaltes als Brennöl unverkäuflich sind und andererseits häufig ein hochwertiges, klopffestes Benzin liefern. Der Schwefelgehalt des Öles läßt jedoch an sich noch keinen Schluß zu auf die Schwefelwasserstoffmenge, die sich beim Kracken des betreffenden Öles bildet, da es auf die Form ankommt, in der der Schwefel im Öl vorhanden ist. So ist z. B. nach Faragher, Morrell und Comay[1]) nordamerikanisches Smackover Rohöl mit 2,5% Schwefel beim Kracken weniger korrodierend als Panhandle Rohöl mit einem Schwefelgehalt von 0,6%.

Man weiß schon seit längerer Zeit, daß Chromeisenstähle sehr widerstandsfähig gegen Schwefelwasserstoff sind. Dies wurde durch die später beschriebenen Versuche mit Ascoloy-Stahl, einem in Amerika hergestellten Chromstahl, bestätigt. Der allgemeinen Anwendung dieser Spezialstähle steht jedoch der hohe Anschaffungspreis im Wege. Es zeigte sich aber auch, daß gewöhnliche Stähle verschiedener Herkunft eine verschieden große Widerstandskraft gegen Korrosion durch Schwefelwasserstoff besitzen. Dies hängt vermutlich mit der Struktur des Stahles und Gehalt an Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor usw. zusammen.

Quantitative Bestimmung der Verluste verschiedener Stahlproben durch Korrosion gestattet, die höheren Anschaffungskosten eines Stahles gegen seine längere Lebensdauer einzubalanzieren. Man kann die korrodierenden Eigenschaften verschiedener Öle miteinander vergleichen und man kann den Erfolg von Maßnahmen zur Bekämpfung der Korrosion, wie z. B. Einführung von Kalk mit der Charge zur Neutralisation des gebildeten Schwefelwasserstoffes feststellen.

Die Versuche wurden in der folgenden Weise ausgeführt: die gewogenen und gemessenen Stahlproben wurden auf der untersten Fraktionierpfanne im Dephlegmator einer Dubbsanlage gegenüber dem Zuleitungsrohr der Benzindämpfe aus der Reaktionskammer (vapor line) angebracht. Nach einer gewissen Zeit wurden die Stahlproben entfernt, von den anhaftenden Krusten von Schwefeleisen mit Hilfe eines Messers vorsichtig befreit und mit einem Lappen und Aceton gründlich abgerieben und gewogen. Der Verlust durch Korrosion wurde ausgerechnet in Gramm pro Quadratzentimeter Oberfläche pro Tag tatsächlicher Operationszeit, d. h. von der Dauer des Versuches wurde die Zeit abgezogen, während der die Anlagen zwecks Reinigung und Ausbesserung still gelegt waren. Ferner wurde der Verlust berechnet in Gramm pro Quadratzentimeter Oberfläche pro 1000 Faß Öldurchsatz (1 t = 6,3 Faß) und in Zentimeter Korrosionstiefe pro Tag. Die Tiefe der Korrosion wurde aus dem Gewichtsverlust pro Quadratzentimeter Oberfläche durch Division mit dem spezifischen Gewicht des Stahles berechnet.

Versuche mit amerikanischem und Borsig-Stahl.

			Gewicht g	Oberfläche qcm
Nr. 1.	Borsig-Stahl,	kleines Prisma	369,9	94,86
Nr. 2	Amerikan. Stahl,	„ „	813,9	150,98
Nr. 3	Borsig-Stahl,	großes „	2377	413,20
Nr. 4	Amerikan. Stahl,	„ „	5680	569,52

Tabelle Nr. 1.

Nr.	Versuchsdauer, Stunden	Öldurchsatz Faß	Gewicht nach Versuch Gramm	Gewichtsverlust Gramm	Gewichtsverlust pro qcm Oberfläche pro Tag Gramm	Gewichtsverlust pro 1000 Faß pro qcm Oberfläche, Gramm	Tiefe der Korrosion, pro Tag Zentimeter
1	902	37.806	352,8	17,1	0,00479	0,00477	0,00061
	2.377	93.477	319,8	50,1	0,00533	0,00565	0,00069
	4.435	174.545	296,0	73,9	0,00422	0,00446	0,00056
2	902	37.806	772,2	41,7	0,00735	0,00731	0,00097
	2.377	93 477	694,8	119,1	0,00797	0,00844	0,00103
	4.435	174.545	638,5	175,4	0,00629	0,00666	0,00081
3	2.377	93.477	2.198	179	0,00438	0,00463	0,00056
	4.435	174.545	2.120	257	0,00337	0,00356	0,00043
4	2.377	93.477	5.253	427	0,00757	0,00802	0,00099
	4.435	174.545	5.097	583	0,00554	0,00586	0,00071

[1]) Thermal Decomposition of Organic Sulfur Compounds, Ind. Eng. Chem. 20, 527 (1928).

Versuche mit Ascoloy-Stahlproben.

	Gewicht g	Oberfläche qcm
Nr. 1	146,6	264,40
Nr. 2	163,7	266,92
Nr. 3	194,2	316,51
Nr. 4	192,4	315,60
Nr. 5	192,8	317,49
Nr. 6	202,8	333,48
Nr. 7	128,5	210,44

Tabelle Nr. 2.

Nummer	Versuchsdauer, Stunden	Öldurchsatz, Faß	Gewicht nach Versuch Gramm	Gewichtsverlust Gramm	Gewichtsverlust pro qcm. Oberfläche, pro Tag Gramm	Gewichtsverlust pro 1000 Faß, pro qcm Oberfläche, Gramm	Tiefe der Korrosion, pro Tag Zentimeter
	673	30.775	144,4	2,2	0,000297	0,000270	0,0000386
	1.134	49 515	161,3	2,4	0,000190	0,000182	0,0000246
	673	30.775	190,2	4,0	0,000451	0,000411	0,0000587
	673	30 775	189,3	3,1	0,000351	0,000319	0,0000455
	1.134	49.515	188,4	4,4	0,000294	0,000280	0,0000381
	673	30.775	201,0	1,8	0,000193	0,000175	0,0000251
	1.134	49.515	127,1	1,4	0,000141	0,000134	0,0000173
			Mittel . . .		0,000274	0,000253	0,0000356

Die Resultate weichen sehr stark voneinander ab, was zum Teil dadurch erklärt werden kann, daß die Gewichtsverluste sehr gering sind und daß Irrtümer infolge von ungleichmäßiger Entfernung des korrodierten Materials sehr stark ins Gewicht fallen.

Die folgende Tabelle faßt die mit den verschiedenen Stahlsorten erhaltenen Mittelwerte vergleichsweise zusammen.

Tabelle Nr 3.

	Mittlere Versuchsdauer, Tage	Gewichtsverlust pro Tag, pro qcm Oberfläche	Gewichtsverlust pro 1000 Faß, pro qcm Oberfläche, Gramm	Tiefe der Korrosion, pro Tag Zentimeter
Borsig-Stahl	184,8	0,00380	0,00401	0,00020
Amerikanischer Stahl .	184,8	0,00592	0,00626	0,00030
Ascoloy-Stahl	37,6	0,00027	0,00025	0,000014

Das während der Versuche gekrackte Öl war schweres Brennöl (fuel oil) aus sogenanntem Midcontinent Rohöl von Oklahoma mit einem Schwefelgehalt von etwa 0,4%. Der Schwefelwasserstoffgehalt des Druckdestillates (pressure distillate) betrug im Mittel 0,21 g pro Liter, der Gehalt des Krackgases (receiver gas) 14,5 g pro cbm.

Auf die hier angewandte und vom Verfasser ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes im Gas möge hier kurz hingewiesen sein. Sie ist ausführlich beschrieben in „National Petroleum News“ vom 18. Juli 1928, Seite 63—66.

Eine gemessene Menge Gas wird durch Natronlauge durchgeleitet, und in der Lauge wird der Gehalt an freiem Hydroxyd und Sulfid durch Titration mit Säure und Methylorange als Indikator bestimmt. In einem anderen Teil der Lauge wird das Sulfid zu neutralem Sulfat mit Wasserstoffsuperoxyd oxydiert und nun das freie Hydroxyd allein durch Titration bestimmt. Aus der Differenz im Säureverbrauch bei beiden Titrationen wird der Schwefelwasserstoffgehalt berechnet. Ein ccm n/1 Säure = 0,01704 g H_2S. Diese Methode eignet sich besonders für Schwefelwasserstoffbestimmungen in Gas, das reich an H_2S ist, und gestattet, eine größere Durchschnittsprobe des Gases zur Bestimmung zu verwenden.

Zusammenfassung.

Versuche mit Stahlproben, die im Dephlegmator von Dubbsanlagen ein halbes Jahr der Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Krackgase ausgesetzt wurden, zeigten, daß die Widerstandsfähigkeit von Borsigstahl gegen Korrosion bedeutend größer ist, wie die von amerikanischem Stahl. Die Versuchsresultate deuten an, daß die Lebensdauer von Borsigstahl unter den Bedingungen des Versuches ein halbmal länger ist, wie die von amerikanischem Stahl. Chromstahl ist bedeutend widerstandsfähiger wie amerikanischer und Borsigstahl und sein Gewichtsverlust pro Tag pro Quadratzentimeter Oberfläche betrug nur 4,6% des Verlustes von amerikanischem und 7,1% des Verlustes vom Borsigstahl.

Ölsynthesen.*)

Von Prof. Dr. Fritz Hofmann, Breslau.

In der Tagespresse war zu lesen, daß im laufenden Jahre in den Leuna-Werken der I. G. 100.000 t künstliches Benzin erzeugt werden. 100.000 t, welche der Konsument als brauchbar gefunden und glatt aufgenommen hat. Diese Zahl sagt uns, daß die in Laboratorien und Versuchsbetrieben gefundenen Öle erten nun ihren ersten technischen Befähigungsnachweis erbracht haben. Freilich ein „Aber“ ist doch dabei, denn wenn wir uns die Reversseite dieses an sich so erfreulichen Bildes betrachten, dann werden wir schnell aus den rosigen Wolken der Hoffnungsfreudigkeit wieder in die unbestechliche Brutalität unserer wirklichen Lage zurückgeführt. Der erfreulichen Jahresproduktion an künstlichem Benzin stehen 189 Millionen Tonnen Erdöl als Konsum der Erde gegenüber, und man kann es nicht verargen, wenn sich der Volkswirtschaftler frägt, ob das künstliche Produkt wirklich einmal eine Bedeutung gewinnen wird. Die Zeit hat bereits eine Antwort erteilt, die wir nicht überhören sollen. Die

*) Am 7. Dezember 1929 hielt im Bezirksvereine Österreich des Vereines Deutscher Chemiker in Wien Professor Dr. Fritz Hofmann, Breslau, einen Vortrag über die verschiedenen Verfahren zur Herstellung von Kunstbenzin.

größte amerikanische Ölgesellschaft hat Anschluß an die chemische Industrie gesucht, die stolze Standard Oil hat sich nicht nur mit den I. G.-Leuten an den Verhandlungstisch gesetzt, sondern hat wirklich einen umfassenden Freundschaftsvertrag geschlossen, „nicht um unserer schönen Augen willen, sondern der liebe Herrgott hat sie mit einem Riechorgan ausgestattet, das ihnen sagt, wo etwas Zukunftsträchtiges im Werden ist".

Der Vortragende entwirft unter gleichzeitiger Vorführung von Lichtbildern ein Bild von der Tätigkeit in den Gebieten des kalifornischen Ölvorkommens. Er verweist auf Mexiko und Venezuela als wahre Hochburgen der Erdölindustrie und auf die Ölquellen am Kaspisee, in Rumänien, Galizien, Persien und den Sunda-Inseln.

Deutschland ist gegenüber diesen Ländern schlecht gestellt und nur durch eigene Kraft kann hier ein Ausgleich versucht werden. Der Mangel hat sich hier als wirksames Stimulans erwiesen.

Der Leitgedanke der Pioniere des künstlichen Benzins ist wohl der: Unser Land ist arm an flüssigen Kohlenwasserstoffen, dafür aber reich an festen Verbindungen des Kohlenstoffes. Führen wir dem Braun- oder Steinkohlenstaub oder überschüssigem Pech unserer Teerdestillation in genügender Menge Wasserstoff zu, dann gehen diese Stoffe in erdölartige Produkte über. Wer die Kohle kennt muß befürchten, daß dieses chemisch reaktionsträge Material der denkbar ungeeignetste Stoff für solche Reaktionen sein dürfte. Es versagt sogar das Mädchen für alles, die Katalysatoren, die sich prompt den Magen mit Schwefelgift verderben. Für die Vorsichtigen war das kein Spekulationsterrain, so wurde es zum Revier der Draufgänger. Am Anfang war die Tat. So kalkulierte auch Friedrich Bergius, ihn inspirierte Dr. Ludwig Landsberg, ihm halfen tüchtige Mitarbeiter, besonders Billwiller. Er führte die Kohle in ein Hochdruckgefäß ein, leitete Wasserstoff ein und krackte bei 400 bis 500° C und 150 at. Durch den Gasschutz hat er bei der Druckspaltung der festen Kohle eine gar zu weitgehende Wasserstoffabspaltung verhindert, so blieben in beträchtlicher Menge Hydroaromate bestehen, einmal gebildete oder sonst vorhandene Aromate erfuhren bei diesem Prozeß keine Hydrierung. Wir haben diese Frage in Breslau studiert. Es ist falsch, wenn man das Vorhandensein von Hydroaromaten so deutet, als ob innerhalb des Verfahrens Aromate in Hydroaromate übergehen würden; trotzdem findet bei der Berginisierung Wasserstoffanlagerung statt. Ob man nun für die Erklärung dieser Vorgänge den berühmten status nascendi heranziehen will oder nicht, ist an sich gleichgültig. Der Prozeß ging am Anfang herzlich schlecht, wurde aber im Laufe der Jahre stetig verbessert und modifiziert. Längst schleußt man den Staub mit Hydrierölpaste in den Apparat; längst hat Bergius auch mit seinem Stickstoffpuffer dem selbst in Stahlwänden in der Hitze zur Flucht neigenden Wasserstoff den Weg verlegt. Der Prozeß verträgt ganz gut einige Prozente Kohlenmonoxyd und toleriert auch Schwefelwasserstoff als Verunreinigung. Gerade daß die Methode so wenig empfindlich ist, ist ein besonderer Vorteil. Neben diesen Lichtseiten fehlen auch die Schattenseiten nicht. Selbst wenn die 50% Ausbeute, von denen Bergius spricht, immer gewährleistet wären, so liefert der Prozeß nicht durchwegs hochwertige Öle. Gewisse Fraktionen dürften in Konkurrenz mit Erdölfraktionen nicht zu einem erträglichen Preis abzusetzen sein. Solche technisch minderwertige Öle sind eine bösartige Klippe. Sie sind auch, neben dem kaum verwertbaren Halbkoks, die Klippe, an der die Begeisterung für die Tieftemperatur-Verkokung gescheitert ist. Bergius hat Glück gehabt. Es war eine Glücksstunde für ihn als die Chemiker der I. G. ihre giftfesten Katalysatoren erfanden. Es ist ein verdientes Glück, daß er in den Schoß der I. G. einging und ihr seine Sorgen überladen konnte.

Bei dem soeben besprochenen Verfahren ist an der Kohle selbst die Verflüssigung vorgenommen worden. Andere Forscher haben den Weg über Kohlenabkömmlinge, z. B. Gase, gewählt, um zum gleichen oder einem ähnlichen Ziel zu gelangen.

Der Abbau der Kohle geht bis zum Wassergas oder Kokereigas hinab. Neue chemische Verfahren, auch solche, die Weltruhm genießen, pflegen nie zu 100% originell zu sein; immer ist ein Vorläufer da. So haben auch schon vor 27 Jahren die mit Recht angesehenen Forscher Sabatier und Senderens die Wechselwirkung zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff studiert. Sie zeigten, daß man mit Hilfe eines Nickelkatalysators das Methan erhält: $CO + 3H_2 \xrightarrow{Ni} H_2O + CH_4$. 1913 hat Dr. Schneider von der B. A. S. F. zum erstenmal aus den beiden Komponenten in einem katalytisch beeinflußten Hochdruckprozeß Produkte von Benzincharakter gewonnen; die Erfindung blieb Jahre hindurch geheim. Die Arbeit wurde innerhalb der I. G. weitergeführt und hat zu dem vielbewunderten Methanolprozeß geführt: $CO + 2H_2 = CH_3OH$ (ZnO als Katalysator). Längst wird ja im Leunawerke Methylalkohol auf diesem Wege im Großbetriebe fabriziert.

Die I. G. sah gerade in der Verlegung ihrer Prozesse in die Hochdruckapparatur einen bedeutsamen Fortschritt. Franz Fischer und seine Mitarbeiter erachten es dagegen als Fortschritt, daß sie sich bei ihren Benzinsynthesen von den Druckapparaten frei gemacht haben. Statt Nickel wie Sabatier nimmt Fischer Eisen und Kobalt als Katalysatoren; dadurch drängt er die unerwünschte Methanbildung zugunsten der Benzingewinnung zurück. Gibt man noch Ätzalkalien bei, so geht schließlich der Prozeß bis zu den festen Paraffinen:

$$CO + H_2 \rightarrow H_2O + \overline{CH_2};\ x\overline{CH_2} + H_2 = CH_3 - \\ - (\overline{CH_2})_{x_1} - CH_3.$$

Die Arbeitsweisen sind in der Fachliteratur erschöpfend erörtert.

Wie erwähnt, wird in Deutschland synthetisches Benzin erzeugt. Im Jahre 1929 handelt es sich, wie gesagt, um rund 100.000 t. Das ist genau soviel, wie Deutschland an Erdöl produziert. Dieses Benzin wird nicht nach den eben geschilderten Verfahren gewonnen, denn die meisten dieser Prozesse sind noch im Versuchsstadium. Das kann nicht als Schwäche ausgelegt werden. Kinderkrankheiten gibt es bekanntlich auch bei den besten Verfahren. Man lernt sie am besten bei Versuchen in mittlerer Größenordnung bekämpfen.

Im wesentlichen geht die Fabrikation künstlicher Öle den Weg, daß die Produkte der normalen Verschwelung und Verkokung, von den leichtflüssigen Anteilen befreite Teere, Peche, schwer absetzbare Erdölfraktionen einem Veredlungsverfahren, der Hydrierung, unterworfen werden. Professor Alwin Mittasch und sein Stab in Oppau haben Kontaktstoffe ermittelt, die durch Schwefelgifte nicht mattzusetzen sind. Unter dem Einfluß solcher robuster Überträger nobilitiert der Wasserstoff die geringwertigen Abfälle und führt die unerwünscht großen Moleküle krackend durch Hydrierung in edle Benzine über. Die guten Benzine gelangen in das Reservoir, schlechte Öle in die zweite Hydrierung. Wenn eines der anderen Verfahren, die erwähnt wurden, betriebsreif ist, dann würde es sich mit Vorteil in den jetzt schon laufenden Prozeß eingliedern. Von 100.000 t erzeugtem Benzin bis zu den 189 Mill. Tonnen Erdölkonsum ist noch ein weiter Weg. Es bleibt noch die Frage der Rentabilität. Den Verfahren, die vom Kohlenoxyd aufbauend zu Öl gelangen, hat man zum Vorwurf gemacht, daß sie erst den Kohlenstoff der Kohle mit Sauerstoff kuppeln und diesen Sauerstoff wieder mit teuerem Wasserstoff eliminieren müssen. Dieser Einwand hat Berechtigung, wenn man von teurer Kohle ausgeht, aber wie Franz Fischer erwähnt, stehen in den Gichtgasen der Hochöfen Kohlenoxydschätze zur Verfügung. Diese Gase müssen mobilisiert werden, dann dreht sich die Kostenfrage nur mehr um den Wasserstoff. Es ist fraglich, ob der Wirkungsgrad des Winkler-Generators übertroffen werden kann, doch glaubt man durch sorgfältige Fraktionierung des Koksofengases das Problem des billigsten Wasserstoffes gelöst zu haben. Wir können Erfreuliches vom aussichtsreichen Anfang verzeichnen und eine Weiterentwicklung bestimmt erwarten. Noch arbeiten freilich die Sonden, noch führen gewaltige Erdölströme die pessimistischen Propheten vom Versiegen der Naturquellen ad absurdum. Aber der kluge Mann baut vor und der arme Mann — in diesem Falle Deutschland — tut gut daran, bei rechter Zeit seiner Emanzipation vom fremden Öl zuzustreben.

Nun sollen noch die eigenen Arbeiten gestreift werden. Wir haben uns in Breslau gefragt, was von den Kohle-Nebenprodukten noch zur Ölsynthese in Frage kommen würde und gerieten auf die Olefine und seine Homologen (Äthylengas). Sie entstehen bei der Erdölkrackung und sind Bestandteile der Kokereigase. Es lag die Absicht vor, durch Polymerisation zu Ölen zu gelangen:

$$(CH_2 = CH_2)x = CH_3 - CH_2 - CH_2 - \ldots . CH = CH_2$$

Unser Ehrgeiz ging auf die Bildung viskoser Schmieröle. Wir wollten nicht Ipatjew nachahmen, welcher längst gelehrt hat, Äthylen zu polymerisieren. Gelegentlich hatte ich das äußerst reaktionsfähige Borfluorid kennen gelernt, das damals mit seinen ihm vorgesetzten Molekülen viel zu wild umgesprungen war. Diese Verbindung schien bei der Polymerisation des trägen Äthylens als Überträger geeignet. Mein Mitarbeiter Michael Otto hat im Breslauer Kohlenforschungsinstitute die Wechselwirkung der genannten Gase aufeinander studiert und auch schon darüber berichtet. Die Gase werden z. B. mittels Kompressors in das Druckgefäß eingepumpt; unter spontaner Erwärmung vollzieht sich die Polymerisation der Äthylenprodukte, der Druck fällt im Verlaufe einiger Stunden und damit ist der Prozeß zu Ende. Es ergibt sich die Frage, ob durch die Äthylenpolymerisation auch etwas technisch Wertvolles geschaffen ist. Äthylen und seine Homologen stehen mancherorts billig genug in beträchtlicher Menge zur Verfügung. Wenn man den Wasserstoff aus dem Kokereigas herausholt, so erhält man auch eine Fraktion, die reich an Olefinen ist; als Rest haftet den Gasen Kohlenoxyd an. Das ist für unseren Katalysator ein Gift; wir haben aber Wege gefunden, das Gift zu entfernen. Günstig ist, daß der Prozeß mit technischen Olefingemischen geht. Bortrifluorid ist nicht billig; es ist aber gelungen, die Verbindung fast restlos aus dem Reaktionsgemisch immer wieder zu regenerieren und das reaktionsfreudige Gas immer wieder zu verwenden. Der moderne Chemiker ist vielfach von chemisch reinen zu Mischreaktionsvermittlern übergegangen. Wir merkten, je reiner und je trockener das Bortrifluorid angewendet wurde, um so träger wirkte es. Spuren von Wasser wirken beschleunigend. Auch die Gegenwart von Nickel ist günstig. Die besten Effekte erhielten wir bei Zusatz von Fluorwasserstoff. Wenn bei gewöhnlicher Temperatur oder darunter polymerisiert wurde, erhielten wir die ganz dicken Öle. Nicht jedes dicke Öl ist ein brauchbares Schmieröl. Kennern dieses Gebietes ist es nichts Neues, daß der Zähigkeitsabfall der Öle mit steigender Temperatur einen wichtigen Prüfstein abgibt. Die synthetischen Öle wurden von neutraler Stelle geprüft und gut befunden. Sie bestehen den Vergleich mit hochwertigen amerikanischen Schmierölen und sind asphaltfrei. Zur Fabrikation muß ein Hochdruckapparat vorhanden sein; der technischen Verwertung steht nichts im Weg. Dieses Verfahren ist nicht lediglich für die Nutzbarmachung der Olefine gedacht. Auch andere Kohlederivate, wie Naphthalin, können verwertet werden. Karl Wulff hat dieses Gebiet erschlossen. Die Paraffinöl-Synthese ist vielleicht als eine Art Friedel-Craft-Reaktion aufzufassen, bei welcher Borfluorid analog dem Aluminiumchlorid wirkt:

$$CH_2 = CH_2 + HF = CH_3 - CH_2 - F$$

$$CH_3 - CH_2 - F + CH_2 = CH_2 = CH_3 - CH_2 - - CH = CH_2 + HF$$

Die hohe Modulationsfähigkeit der Reaktionsvorgänge führt zu komplizierten Ölgemischen, über deren

Chemismus noch kein klares Bild herrscht. Die Vermutung, daß das kleinste Molekül, Äthylen, den Reaktionsmodus am klarsten enthüllen wird, hat sich nicht erfüllt. Wir konnten aber am aromatischen Cyclohexen sich aggregierende Prozesse vollziehen sehen und aufklären. Auch hier hat die Unterstellung der Friedel-Craft-Reaktion geholfen.

Zur Herstellung von Naphthalinölen wird Naphthalin in eine Bombe gebracht, der zum Beispiel aus Borfluorid und wasserfreier Salzsäure bestehende Mischkatalysator eingedrückt, Äthylengas zugepreßt und dauernd auf 200 bis 250° C geheizt, bis der Anfangsdruck sinkt. Auch mit Solventnaphtha, Tetralin, rohen Teerölen u. dgl. kann der Prozeß durchgeführt werden. Auch dieser Prozeß verdient gewisse technische Beachtung.

Das Borfluorid dürfte noch hie und da eine ganz besondere Mixtur sein. Wir haben es auch durch die robustere Floridaerde ersetzt. Dieser Stoff hat sich mit Salzsäure als Katalysator bewährt. Es geht dabei nicht so ganz quantitativ, aber die Mischung ist außerordentlich billig. Unsere schlesischen Schwelöle enthalten sehr viel saure Anteile. Wir haben Phenole mit Olefinen bei 100 bis 200 at und 350° C umgesetzt; es resultierten hauptsächlich neutrale kernsubstituierte Phenoläther.

Auf künstlichem Weg vollzieht sich der Werdegang dieser Öle; der Charakter des Künstlichen haftet ihnen auch vom Standpunkt der Volkswirtschaft an. In unseren Häfen kostet das Liter Importöl 20 Pf. 8 Pf. davon liefern wir an fremde Erdölgesellschaften ab, 1 Pf. entfällt auf Händler und Schiffsfracht, 11 Pf. nimmt der Staat für sich in Anspruch. Beim Gedanken, daß der Schutzzoll einmal wegfallen könnte, „sträuben sich dem synthetischen Ölchemiker die Haare". Aber wir brauchen uns diese Sorge nicht jetzt schon aufzuladen.

Verfahren zur Reinigung von Krackrückständen.

(Mitteilung aus dem Laboratorium der N. V. de Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage.)

In den Laboratorien der Koninklijke-Shell wurde ein Verfahren zur Reinigung von Krackrückständen ausgearbeitet, über welches folgendes mitgeteilt werden kann:

Die beim Kracken von Erdölen anfallenden Rückstände enthalten mehr oder weniger große Mengen feinverteilter und dementsprechend schwer zu entfernender Verunreinigungen (sogen. „sludge"). Die Menge dieser Verunreinigungen bestimmt man nach der Standardmethode 300,31 (Bureau of Mines, Technical Paper 323 B). Ihre Entfernung hat insbesondere Bedeutung beim Kracken entbenzinierter Rohöle in der flüssigen Phase, wie es nach dem Dubbsverfahren in Amerika und neuerdings auch anderwärts in größtem Maßstabe geschieht.

Was die Natur dieses Sludges betrifft, so nahm man früher an, daß es sich um feine Koksteilchen handle. Doch erwies sich diese Auffassung als unhaltbar. Die fraglichen Verunreinigungen sind vielmehr Stoffe asphaltartiger Natur. Sie stehen den Asphaltenen nahe, unterscheiden sich aber von diesen durch geringere Löslichkeit und größere chemische Veränderlichkeit. Die Sludgestoffe sind im Rückstandsöle meist etwas löslich, und ihre Löslichkeit wächst mit steigender Temperatur, so daß bei etwa 300° C alle Krackrückstände praktisch homogen sind. Bei langsamem Wiederabkühlen kommt man meist wieder auf den ursprünglichen Sludgegehalt. Bei raschem Abkühlen dagegen, sowie bei hoher Viskosität können Übersättigungserscheinungen entstehen. Auch die Abscheidungsform der Sludgestoffe ist sehr variabel, und ferner ist es ohne weiteres verständlich, daß beim Mischen eines Krackrückstandes mit anderen Ölen, wie es bei Verwendung als Heizöl oft vorkommt, Lösung und Ausfällung von Sludge eintreten kann, je nach der chemischen Zusammensetzung des Zusatzes.

Diese Umstände machen die Sludgestoffe zu einem recht unberechenbaren, und daher unerwünschtem Ölbestandteile, zu dessen Entfernung man nach dem vorliegenden Verfahren zunächst den Krackrückstand mit einem Öle verdünnt, das nur geringes Lösungsvermögen für die Sludgestoffe besitzt. Es hat sich gezeigt, daß zu diesem Zwecke die meisten tiefer siedenden Petroleumfraktionen brauchbar sind, insbesondere Gasöle, Kerosin- und Benzinfraktionen. Aus Analogie zu den Asphaltenen ist zu erwarten, daß als solche, den Sludge nicht lösende Verdünnungsmittel insbesondere die gesättigten, tief siedenden Kohlenwasserstoffe brauchbar sind. In der Tat werden auch bei deren Verwendung die Sludgestoffe weitgehend niedergeschlagen. Doch ist man für den vorliegenden Zweck keineswegs an die genannten Verdünnungsmittel gebunden. Selbst Öle, die größtenteils aus Olefinen bestehen, sind brauchbar, ja sogar Benzol und seine nächsten Homologen lösen die Sludgestoffe bei mäßiger Temperatur nur in unbedeutendem Maße. Praktisch kommen als Verdünnungsmittel insbesondere in Betracht die als Nebenprodukt des Krackings erhaltenen sogen. „Pressure Distillate Bottoms", d. h. die bei der Benzingewinnung aus dem Druckdestillat anfallenden Rückstände. Sie haben Siedegrenzen von rund 200 bis 300° C und bestehen, soweit bekannt, hauptsächlich aus ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen. Was die Menge des zu verwendenden Verdünnungsmittels betrifft, so richtet sie sich nach dem Grade der zu erreichenden Entsludgeung. Im allgemeinen wird man etwa 100 bis 300 Volumenprozent, auf Rückstand berechnet, anwenden.

Eine direkte Entfernung der Sludgestoffe durch Filtration aus dem Gemisch von Krackrückstand und Verdünnungsmittel ist wegen der schleimigen Beschaffenheit des Sludges in größerem Maßstabe nicht

ausführbar. Läßt man das Gemisch jedoch bei mäßiger Temperatur einige Zeit stehen, so steigt die Filtrationsgeschwindigkeit derart an, daß eine kontinuierliche Filtration technisch möglich wird. Das folgende Beispiel soll das Vorstehende verdeutlichen:

Dubbskrackrückstand aus kalifornischem Ventura-Rohöl mit 12% Sludge (Methode 300,31) wurde verdünnt mit dem gleichen Volumen „Pressure Distillate Bottoms" aus dem nämlichen Rohöl. Nach 24stündigem Reifen bei 100° C wurde filtriert. Das Filtrat zeigte nach Abdestillieren des Verdünnungsmittels einen Sludgegehalt von 1%. Wurde die doppelte Menge Verdünnungsmittel verwendet und im übrigen gleich verfahren, so sank der Sludgegehalt auf 0,3%. Was die Filtrationsgeschwindigkeit angeht, so betrug z. B. im zweiten Falle die Filtrationsdauer für 20 ccm unmittelbar nach Herstellung der Mischung 230 Sekunden, gemessen nach einer willkürlichen Methode. Nach dem Reifen war sie auf 50 Sekunden gesunken.

Die Temperatur, bei der man diese „Reifung" von sich gehen läßt, wird zweckmäßigerweise in der Nähe von 100° C liegen, maximal etwa 150° C. Da Während der Reifung eine starke Sedimentation des Sludges zu erfolgen pflegt, so ist es wünschenswert, das Gemisch vor der Weiterverarbeitung leicht durchzumischen, z. B. mit Hilfe von Preßluft. Gegebenenfalls kann man auch so verfahren, daß man den Sludge absichtlich sedimentieren läßt, das obenstehende klare Öl abzieht, und das Sediment filtriert.

Die Menge des anfallenden Filterkuchens bleibt stets wesentlich hinter dem nach der obenerwähnten Methode bestimmten Sludgegehalt zurück, und dürfte durchschnittlich etwa zwei Drittel desselben betragen.

Aus dem Filtrate kann das Verdünnungsmittel durch Destillation zurückgewonnen und wieder verwendet werden. Arbeitet man mit den „Pressure Distillate Bottoms" so wird die Regenerierung ganz oder teilweise unterbleiben können, da dieses Material ohnehin dem Heizöl zugemischt zu werden pflegt.

Das Verfahren ist bereits in verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet worden.

Der deutsche Mineralölhandel im Jahre 1929.

(jm.) Wie alljährlich wird in Tabellenform auch für das abgelaufene Jahr 1929 die deutsche Mineralöleinfuhr in ihrer Gesamtheit und ihrem monatlichen Verlauf im Vergleich mit den letzten Jahren zusammengefaßt, wobei, wie üblich, bei den einzelnen Produkten der Veredlungsverkehr in Anrechnung gebracht und schließlich der Überschuß der reinen Einfuhr über die reine Ausfuhr monatlich festgestellt wird. Desgleichen wird die Einfuhr monatlich und jährlich nach Ländern bei den einzelnen Ölprovenienzen berücksichtigt. So ergibt sich ein interessantes Bild, in welchem Umfang in jedem einzelnen Monat bzw. einzelnen Jahr jedes einzelne Erdölprodukt in Deutschland verblieben und damit verbraucht worden ist.

Wie immer lassen auch dieses Mal die monatlichen Einfuhrziffern ein stark wechselndes Bild erkennen und liegen im einzelnen mehr oder weniger über oder unter dem Monatsdurchschnitt. Auch nach Saisongesichtspunkten wird man, wie immer, vergebens suchen müssen. Die Zufuhren werden also von ganz anderen Gesichtspunkten, nämlich nach dem steigenden und sinkenden Verbrauch, vor allem durch die Konkurrenz der großen Trustgruppen bestimmt. Im einzelnen stellen sich die Ziffern der Einfuhr für Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe wie folgt:

Die deutsche Mineralöleinfuhr in ihrer Gesamtheit weist in dem letzten Jahrfünft ein steigendes Wachstum auf, und zwar sowohl im allgemeinen wie in den einzelnen Positionen. Die Steigerung der Einfuhr ist diesmal prozentual noch weit bedeutender als im Vorjahr, nämlich um fast 20%. Im einzelnen ist die Rohölausfuhr, die von 1927 auf 1928 um 31% gestiegen war, diesmal um über 70% gewachsen, nämlich von 526.717 dz auf 900.164 dz; während sie im vorvergangenen Jahr in der Hauptsache von Venezuela bestritten worden ist, tritt diesmal Mexiko als ein überaus großer Rohölproduzent und Importeur in den Vordergrund, indem er von der Gesamtmenge rund die Hälfte stellte. Absolut hat noch die venezolanische Einfuhr von 347.000 dz auf 370.820 dz zugenommen. Die absolute mexikanische Rohöleinfuhr hat sich mehr als verfünffacht. Demgegenüber treten die Lieferungen der Vereinigten Staaten und Rumäniens an Rohöl erheblich zurück. Erstere konnten noch etwas mehr als im Vorjahr einführen, während die rumänische Rohöleinfuhr auf unter die Hälfte der Vorjahrseinfuhr sank.

Bei der Rohbenzineinfuhr bleibt auch diesmal die interessante Tatsache bestehen, daß wir uns abermals von dem in 1927 mit 2,385.000 dz erreichten Höchststand entfernt haben und mit 1,125.538 dz unter den Stand von 1925 zurückgegangen sind. Es hat dies darin seinen Grund, daß das Ausland weit mehr als es bisher der Fall gewesen ist, das Rohbenzin selbst schon auf veredeltes Benzin, also Leichtbenzin, verarbeitet. Bei letzterem werden wir also eine erhebliche Steigerung suchen müssen, die auch in Wirklichkeit eingetreten ist. Während die Rohbenzineinfuhr von 1,940.000 dz auf 1,125.000 dz zurückging, ist die Einfuhr an Leichtbenzin von 4,825.552 dz auf 7,131.161 dz gestiegen, das heißt um fast 30%. An der Rohbenzineinfuhr waren im Vorjahr die Vereinigten Staaten noch mit rund 1,000.000 dz beteiligt, diesmal ist ihr Anteil auf etwa 500.000 dz zurückgegangen. Auch die venezolanische Rohbenzineinfuhr sank von 361.000 dz auf 247.000 dz, wogegen aus Persien diesmal überhaupt keine Rohbenzine eingeführt wurden, der Anteil Mexikos aber immerhin noch 88.256 dz betrug. In der Leichtbenzineinfuhr ist entsprechend der Anteil der Vereinigten Staaten von 2,54 Millionen Doppelzentner auf 4,40 Millionen Doppelzentner gestiegen, hat sich also beinahe verdoppelt.

Vergleichende Jahresübersicht des deutschen Mineralöl-Außenhandels im Jahre 1929.

(In Doppelzentnern.)

1. Rohöl.

	Einfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Einfuhr	Ausfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Ausfuhr	Überschuß der reinen Einfuhr über die reine Ausfuhr
Jänner	66.303	64.253	2.050	—	—	—	2.050
Februar	34.936	34.773	163	—	—	—	163
März	31.010	30.877	133	—	—	—	133
April	22.613	22.269	344	—	—	—	344
Mai	36.709	36.138	571	—	—	—	571
Juni	135.361	135.191	170	—	—	—	170
Juli	39.262	39.240	22	—	—	—	22
August	60.481	59.647	834	—	—	—	834
September	122.578	122.207	371	—	—	—	371
Oktober	227.625	226.828	797	—	—	—	797
November	13.452	12.187	1.265	—	—	—	1.265
Dezember	109.834	109.536	298	—	—	—	298
1925	525.537	505.227	20.310	—	—	—	20.310
1926	503.272	491.101	12.171	—	—	—	12.171
1927	401.421	389.492	11.929	—	—	—	11.929
1928	526.717	523.567	3.150	—	—	—	3.150
1929	900.164	893.146	7.018	—	—	—	7.018

2. Rohbenzin.

Jänner	95.251	94.593	658	—	—	—	658
Februar	12.651	12.495	156	—	—	—	156
März	13.885	13.885	—	—	—	—	—
April	129.646	129.646	—	—	—	—	—
Mai	115.766	115.766	—	—	—	—	—
Juni	87.473	87.321	152	—	—	—	152
Juli	68.250	68.250	—	—	—	—	—
August	70.658	70.658	—	—	—	—	—
September	89.040	88.909	131	—	—	—	131
Oktober	82.570	82.258	312	—	—	—	312
November	115.169	115.026	143	—	—	—	143
Dezember	245.179	245.068	111	—	—	—	111
1925	1,320.172	1,299.758	20.414	256	256	—	20.414
1926	2,001.018	1,983.343	17.675	4.076	4.076	—	17.675
1927	2,385.505	2,272.294	113.211	5.585	5.585	—	113.211
1928	1,940.060	1,789.148	150.912	31	31	—	150.912
1929	1,125.538	1,123.875	1.663	—	—	—	1.663

3. Leichtbenzin.

Jänner	1,521.104	120.759	1,400.345	1.979	1.765	214	1,400.131
Februar	788.039	4.655	783.384	3.791	3.758	33	783.351
März	220.047	25.299	194.748	2.352	2.324	28	194.720
April	401.325	28.678	372.647	4.134	4.048	86	372.561
Mai	232.379	64.036	168.343	3.864	3.831	33	168.310
Juni	275.232	60.962	214.270	5.003	4.155	848	213.422
Juli	1,784.267	82.973	1,701.294	4.442	4.091	351	1,700.943
August	318.693	138.449	180.244	7.090	7.090	—	180.244
September	338.332	136.763	201.569	4.082	4.072	10	201.559
Oktober	665.989	107.057	558.932	2.810	2.781	29	558.903
November	421.672	269.000	152.679	4.335	4.114	221	152.451
Dezember	164.082	52.123	111.959	3.959	3.909	50	111.909
1925	1,736.759	253.827	1,482.932	24.254	23.685	569	1,482.363
1926	2,292.196	253.967	2,038.229	17.444	17.198	246	2,037.983
1927	3,516.127	296.237	3,219.890	39.808	39.477	331	3,219.559
1928	4,825.552	262.691	4,562.861	47.990	47.082	908	4,561.953
1929	7,131.161	1,090.754	6,040.407	47.841	45.938	1.903	6,038.504

4. Schwerbenzin.

	Einfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Einfuhr	Ausfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Ausfuhr	Überschuß der reinen Einfuhr über die reine Ausfuhr
Jänner	411.320	41.977	369.343	1.755	1.748	7	369.336
Februar	96.396	4.935	91.461	1.252	1.252	—	91.461
März	91.757	26.642	64.915	1.562	1.556	6	64.909
April	226.182	149.305	76.877	2.316	2.308	8	76.869
Mai	173.413	95.129	78.284	1.172	1.172	—	78.284
Juni	188.622	93.851	94.771	5.241	5.162	79	94.692
Juli	398.354	58.393	339.961	1.629	1.629	—	339.961
August	186.392	105.918	80.474	3.342	3.339	3	80.471
September	225.884	152.133	73.751	1.648	1.648	—	73.751
Oktober	213.724	119.274	94.450	1.397	1.397	—	94.450
November	106.596	35.278	71.318	1.893	1.883	10	71.308
Dezember	82.793	60.088	22.705	3.385	3.243	145	22.560
1925	1,311.160	589.080	722.080	18.943	18.630	313	721.767
1926	1,297.930	799.078	498.852	14.177	14.099	78	498.774
1927	1,237.592	481.813	755.779	20.808	27.570	51	755.728
1928	1,516.180	496.213	1,019.967	17.321	17.232	89	1,019.878
1929	2,401.433	942.923	1,458.510	26.592	26.337	255	1,458.255

5. Leuchtöl.

Jänner	376.698	—	376.698	39	39	—	376.698
Februar	238.728	—	238.728	66	16	50	238.678
März	63.596	—	63.596	70	70	—	63.596
April	120.891	4	120.887	—	—	—	120.887
Mai	39.322	—	39.322	—	—	—	39.322
Juni	27.247	—	27.247	38	38	—	27.247
Juli	304.324	—	304.324	60	39	21	304.303
August	61.454	20.918	40.536	—	—	—	40.536
September	42.889	—	42.889	67	67	—	42.889
Oktober	72.636	9.455	63.181	125	106	19	63.162
November	88.818	5.015	83.803	649	649	—	83.803
Dezember	51.497	4.850	46.647	13	13	—	46.647
1925	1,462.553	3.454	1,459.099	453	136	317	1,458.782
1926	1,609.183	40.646	1,568.537	—	—	—	1,568.537
1927	1,656.310	40.162	1,616.148	—	—	—	1,616.148
1928	1,306.389	38.699	1,267.690	155	155	—	1,267.690
1929	1,488.100	46.603	1,441.497	1.127	1.037	90	1,441.407

6. Gasöl.

Jänner	620.030	17.009	603.021	—	—	—	603.021
Februar	315.998	7.224	308.774	40	40	—	308.774
März	236.751	7.466	229.285	4.153	4.153	—	229.285
April	205.010	22.513	182.497	231	231	—	182.497
Mai	198.520	25.379	173.141	5.230	5.230	—	173.141
Juni	167.869	13.717	154.152	175	175	—	154.152
Juli	573.819	25.215	548.604	3.490	3.437	53	548.551
August	212.499	12.129	200.370	423	423	—	200.370
September	322.838	24.823	298.015	161	161	—	298.015
Oktober	351.469	25.167	326.302	1.018	877	141	326.161
November	278.775	58.047	220.728	68.620	68.620	—	220.728
Dezember	164.440	12.684	151.753	2.503	2.304	199	151.554
1925	1,388.052	15.800	1,372.252	10.718	10.358	360	1,371.892
1926	1,815.844	102.736	1,713.108	512	512	—	1,713.108
1927	2,643.371	280.807	2,362.564	2.179	326	1.853	2,360.711
1928	3,099.516	199.506	2,900.010	697	677	20	2,899.990
1929	3,648.018	251.376	3.396.642	86.044	85.651	393	3,396.249

7. Schmieröle.

	Einfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Einfuhr	Ausfuhr	Davon Veredlungsverkehr	Reine Ausfuhr	Überschuß der reinen Einfuhr über die reine Ausfuhr
Jänner	464.226	103.634	360.592	71.567	70 453	1.114	359.478
Februar	702.219	505.426	196.793	43.901	43.161	740	196.053
März	190.058	77.526	112.532	40.467	40.214	253	112.279
April	251.133	77.710	153.423	58.829	56.773	2.056	151.367
Mai	597.155	479.164	117.991	48.219	47.418	801	117.190
Juni	376.677	248.170	128.507	87.469	86.604	865	127.642
Juli	509.285	176.331	332.954	78.995	76.687	2.308	330.646
August	667.403	504.707	162.696	69.908	69.011	897	161.799
September	224.284	110.653	113.631	70.155	69.564	591	113.040
Oktober	311.602	146.793	164.809	76.617	75.890	727	164.082
November	1,947.529	1,786.899	160.630	59.954	59.327	627	160.003
Dezember	336.816	226.942	109.874	55.057	54.078	1.009	108.865
1925	3,055.141	1,194.935	1,860.206	307.944	304.641	3.303	1,856.903
1926	3,247.339	1,698.796	1,548.543	466.878	465.034	1.844	1,546.699
1927	3,866.705	1,930 513	1,936.192	543.563	540 536	3 027	1,933.165
1928	5,281.616	3,117.080	2,164.536	636.963	629.811	7.152	2,157.384
1929	6,578.387	4,463.955	2,114.432	761.138	749.180	11.955	2,102.477

8. Im Wasser sinkende pechartige Rückstände.

Jänner	45.534	—	45.534	4.186	—	4.186	41.348
Februar	22 310	—	22.310	6.651	—	6.651	15.659
März	63.576	—	63.576	2.949	—	2.949	60.627
April	301.501	—	301.501	7.755	—	7.755	293.746
Mai	319.356	—	319.356	10.097	—	10.097	309.259
Juni	307.214	—	307.214	21 075	—	21.075	286.139
Juli	296.401	—	296.401	23.707	—	23.707	272.694
August	166.531	—	166.531	36.572	5.861	30.711	135.820
September	105.387	—	105.387	58 499	28.842	29.657	75.730
Oktober	86.115	—	86.115	42.974	16.078	26.896	59.219
November	64.430	—	64.430	44 758	21.312	23.446	40.984
Dezember	38.263	—	38.263	15.219	8.529	6.690	31.573
1925	288.174	—	288.174	72 839	—	72.839	215.335
1926	548.625	—	548.625	108.198	—	108.198	440.427
1927	1,818.467	—	1,818.467	78.487	—	78.487	1,739.980
1928	2,369.442	—	2,369.442	140.702	—	140.702	2,228.740
1929	1,816.618	—	1,816.618	274.442	80.622	193.820	1,622.798

9. Sonstige Mineralöle und im Wasser nicht sinkende Rückstände.

Jänner	192.080	1.062	191.018	287	—	287	190.731
Februar	18.564	13.044	5.520	861	—	861	4.659
März	26.305	17.990	8.315	871	—	871	7.444
April	303.144	—	303.144	717	11	706	302.438
Mai	23.357	96	23.261	511	—	511	22.750
Juni	226.477	215.456	11.021	617	—	617	10.404
Juli	3.560	—	3.560	1.864	—	1.864	1.696
August	58.664	44.680	13.984	480	—	480	13.504
September	437.976	—	437.976	283	—	283	437.693
Oktober	156.002	—	156.002	8.176	7.765	411	155.591
November	450.825	299.626	151.199	29.837	29.032	805	150.394
Dezember	88.245	—	88.245	774	—	774	87.471
1925	865.067	216.317	658.750	138.138	111.189	26.949	631.801
1926	1,116.523	311.068	805.455	5.361	553	4.808	800.647
1927	1,134.838	106.317	1,028.521	4.964	—	4.964	1,023.557
1928	1,543.229	144.767	1,398.462	9.885	1.293	8.592	1,389.870
1929	1,985.199	591.954	1,393.245	45.278	36.808	8.470	1,384.775

Einfuhr von Mineralölprodukten aus den hauptsächlichsten Ländern in Doppelzentnern.

1. Rohöl.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rumänien		Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rumänien
Jänner	1.727	51.835	—	12.641					
Februar	22.536	12.251	—	149	Oktober	645	67.024	159.804	152
März	9.934	21.076	—	—	November	13.368	—	—	—
April	115	15.714	—	6.637	Dezember	—	30.786	72 444	150
Mai	236	36.138	—	335	1925	373.769	33.851	126.964	—
Juni	—	59.710	75.481	170	1926	214.929	53.453	225.287	—
Juli	—	39.262	—	—	1927	11.373	312 824	18.864	—
August	339	—	59.647	495	1928	38.458	347.021	85.089	48 752
September	371	37.024	85.183	—	1929	49.271	370.820	452.559	20.729

2. Rohbenzin.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Niederländisch Indien	Persien	Britisch-Indien	Malakka	Rumänien	Mexiko	Peru
Jänner	60.274	22.615	—	—	—	—	—	9.992	2.370
Februar	12.651	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	7.102	6.783	—	—	—	—	—	—
April	13.221	40.375	18.309	—	—	—	21.137	29.509	7.091
Mai	38.186	20.514	15.457	—	—	—	3.600	36.218	1.795
Juni	36.046	28.648	12.348	—	—	—	—	10.279	—
Juli	23.915	26.112	9.225	—	—	—	5.459	299	3.240
August	32.036	17.316	9.561	—	—	—	3.959	150	7.636
September	28.001	24.227	15.829	—	—	—	20.882	101	—
Oktober	50.723	16.967	13.724	—	—	—	263	844	—
November	48·966	25.562	11.384	—	—	—	143	507	1.500
Dezember	162.618	17.766	22.166	—	22.902	—	9.911	357	6.570
1925	637.008	—	228.944	239.251	18.070	—	34.859	—	—
1926	821.210	609.886	297.288	214.389	—	12.149	43.319	—	—
1927	1,392.320	98.384	467.739	160.783	8.851	9.677	214.062	—	—
1928	1,030.493	361.166	68.193	220.793	—	—	154.861	64.057	40.497
1929	506.637	247.204	134.786	—	24.375	—	65.354	88 256	30.202

3. Leichtbenzin.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rußland	Niederländisch-Indien	Persien	Rumänien	Niederlande	Belgien	Peru
Jänner	1,076.421	3.939	—	90.080	3.242	195.773	116.550	—	4.793	—
Februar	474.175	25.724	—	162.330	1.799	39.304	53.707	—	3.008	—
März	150.017	1.193	—	19.211	—	16.974	25.634	—	5.194	—
April	113.393	22.682	—	31.255	—	148.888	64.701	—	5.195	—
Mai	117.741	26.105	—	13.858	—	8.618	41.363	—	4.807	—
Juni	171.741	29.019	—	13.213	113	11.978	33.907	—	2.875	—
Juli	1,108.329	96.278	12.289	98.238	3.836	149.060	201.087	—	3.450	111.271
August	176.992	23.302	15.928	18.677	3.544	21.612	50.377	—	5.389	2.003
September	214.720	13.800	411	17.476	31	19.857	64.139	—	4.953	2.181
Oktober	391.632	79.766	—	16.564	94	103.403	66.964	—	4.732	2.139
November	332.868	430	2.713	15.021	—	13.837	50.300	—	4.172	1.380
Dezember	70.232	614	340	17.282	—	18.405	52 554	—	3.796	—
1925	1,104.527	—	27.268	273.058	14.692	32.536	162.277	—	—	—
1926	1,314.682	7.188	17.156	365.827	35.482	244.979	253.765	—	—	—
1927	1,983.217	19.048	9.210	329.229	69.178	528.293	520.721	—	—	—
1928	2,542.476	36.590	50	679.737	30.025	843.819	643.433	7.773	16.747	—
1929	4,398.261	332.852	48.101	513.205	12.659	747.709	821.283	—	52.364	206.425

4. Schwerbenzin.

	Vereinigte Staaten	Mexiko	Rußland	Britisch-Indien	Malakka	Persien	Rumänien	Venezuela	Übriges Amerika	Großbritannien	Niederl. Indien
Jänner	55.392	11.850	231.294	7.981	—	2.386	73.437	11.216	—	—	13·517
Februar	12.892	3.195	35.732	—	—	396	36.899	5.168	—	—	1.106
März	11.431	—	47.088	—	—	274	19.557	6.044	—	—	5·929
April	27.281	8.560	40.844	22.429	—	176	58.537	50.355	—	1.732	15.270
Mai	8.150	23.081	52.881	12.300	—	420	35.962	16.394	—	1.748	21.832
Juni	5.597	27.594	67.680	7.981	—	903	29.200	47.158	—	1.966	—
Juli	68.093	11.553	203.743	13.635	—	1.618	79.245	15.313	—	4.233	777
August	55.618	8.701	35.137	—	—	817	39.275	29.604	—	1.777	14.236
September	120.505	—	29.670	7.139	—	742	29.649	32.991	—	1.328	3.711

4. Schwerbenzin.

	Vereinigte Staaten	Mexiko	Rußland	Britisch-Indien	Malakka	Persien	Rumänien	Venezuela	Übriges Amerika	Großbritannien	Niederl. Indien
Oktober . . .	75.595	2.985	60.842	43	—	818	29.620	42.244	—	1.281	—
November . . .	1.617	—	48.011	5.367	—	261	22.145	22.415	—	1.494	4.98
Dezember . . .	10.541	2.269	5.201	15.955	—	82	13.993	10.069	—	1.006	23.51
1925	232.249	301.499	8.534	—	—	—	276.706	—	—	—	—
1926	268.070	97.213	—	83.417	18.131	—	375.110	—	—	—	—
1927	270.538	75.262	230.021	136.336	16.672	11.653	390.734	—	—	—	—
1928	246.153	31.509	519.889	80.400	—	22.045	404.979	102.952	120	5.863	97.05
1929	452.712	99.788	858.123	92.830	—	8.893	467.519	288.971	—	21.609	104.88

5. Leuchtöl.

	Vereinigte Staaten	Persien	Rußland	Rumänien	Tschechoslowakei	Venezuela	Niederlande
Jänner	262.477	102.047	2.973	8.510	—	—	—
Februar	212.654	21.369	1.530	3.027	—	—	—
März	44.517	15.496	1.144	2.129	—	—	—
April	28.361	76.766	1.042	13.892	—	—	—
Mai	21.104	11.056	785	1.273	—	—	—
Juni	20.686	4.833	469	1.043	—	—	—
Juli	253.046	37.800	3.969	8.756	—	—	—
August	30.212	6.869	786	23.426	—	—	—
September . . .	23.240	12.686	1.567	3.071	—	—	—
Oktober	20.263	28.153	1.834	21.796	—	—	—
November . . .	51.398	21.818	2.737	10.396	—	—	—
Dezember . . .	26.827	4.612	1.946	8.810	—	—	—
1925	1,273.519	27.278	—	—	—	—	—
1926	1,425.385	102.119	—	45.517	16.798	—	—
1927	1,207.308	299.711	53.677	70.671	14.926	—	—
1928	960.035	226.481	61.790	51.296	—	—	—
1929	994.785	343.505	20.782	106.129	—	—	—

6. Gasöl.

	Vereinigte Staaten	Persien	Rußland	Rumänien	Tschechoslowakei	Venezuela	Niederlande	Niederl. Indien	Übriges Amerika	Mexiko
Jänner . . .	445.990	—	40.863	9.638	1.016	107.830	—	—	—	—
Februar . .	212.899	—	21.284	3.689	5.693	70.630	—	—	—	—
März . . .	174.990	—	4.978	2.679	1.038	45.331	—	—	—	—
April . . .	117.200	—	5.825	3.759	8.470	55.020	—	181	—	—
Mai	98.627	—	16.805	7.500	1.229	45.296	—	5.054	—	—
Juni	94.730	—	21.017	6.398	1.129	30.442	—	—	—	—
Juli	352.317	—	42.174	9.398	7.984	127.902	—	2.781	16.670	—
August . . .	125.179	—	15.521	4.688	1.969	52.888	—	318	8.779	—
September . .	174.148	—	22.930	2.837	2.903	109.742	—	—	9.127	—
Oktober . . .	243.966	—	17.270	2.363	1.753	69.756	—	—	10.808	—
November . .	149.913	—	15.165	1.526	1.179	100.789	—	—	8.659	—
Dezember . .	105.505	—	22.422	851	379	26.552	—	—	7.562	—
1925	1,094.609	18.308	—	—	—	—	—	—	—	—
1926	1,308.831	203.395	183.128	—	46.164	—	—	—	—	—
1927	1,761.158	608.481	133.710	24.161	46.268	—	—	—	—	—
1928	2,227.663	—	177.144	27.861	24.035	572.227	13.617	19.955	—	—
1929	2,295.464	—	246.254	55.326	34.742	842.178	—	16.289	102.923	18.68

7. Schmieröle.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rußland	Rumänien	Polen	Tschechoslowakei	Belgien	Ungarn	Übriges Amerika
Jänner	283.059	70.678	—	100.970	611	—	5.274	2.247	—	—
Februar	337.731	202.043	—	154.361	203	—	4.855	1.755	—	—
März	98.826	21.023	—	62.507	924	—	2.999	2.944	—	—
April	108.794	91.307	—	44.353	302	—	2.836	2.378	—	—
Mai	212.071	159.530	—	187.660	31.461	—	3.248	1.160	—	—
Juni	188.739	89.936	151	15.536	—	—	2.615	686	—	76.602
Juli	288.358	147.267	—	65.634	37	—	4.781	1.694	—	—
August	286.747	188.269	—	186.659	—	—	2.951	1.451	—	—
September . . .	91.933	52.058	—	75.243	—	—	2.631	924	—	—

7. Schmieröle.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rußland	Rumänien	Polen	Tschechoslowakei	Belgien	Ungarn	Übriges Amerika
Oktober	101.978	54.881	3.387	74.371	1.177	—	2.185	1.793	—	69.663
November	394.791	161.100	733.091	199.496	36.043	—	1.540	549	—	418.338
Dezember	151.794	77.363	89.148	13.420	770	—	1.732	734	—	—
1925	1,983.768	121.195	108.849	264.926	12.204	199.213	26.259	—	—	—
1926	1,839.384	515.383	—	712.984	26.731	15.763	37.258	—	—	—
1927	1,968.156	852.600	35.217	833.035	36.511	10.838	38.027	—	—	—
1928	2,624.946	1,139.656	135.128	1,121.523	35.679	—	52.194	32.802	545	79.919
1929	2,544.821	1,315.455	825.777	1,180.210	71.528	—	37.647	18.315	—	564.603

8. Im Wasser sinkende, pechartige Rückstände.

	Vereinigte Staaten	Mexiko	Polen	Niederlande	Großbritannien	Danzig	Tschechoslowakei	Polnisch Oberschlesien	Rumänien	Saargebiet	Frankreich
Jänner . .	15.806	11.407	2.782	11.603	621	—	—	200	—	—	—
Februar .	5.437	9.953	2.764	411	1.557	—	—	—	—	—	—
März . .	11.806	11.438	4.726	12.453	16.650	—	—	—	—	—	—
April . .	95.059	166.057	4.509	30.724	1.121	—	—	—	1.583	—	—
Mai . . .	83.055	164.681	6.864	23.221	29.172	—	—	—	6.134	—	—
Juni . . .	57.580	217.069	5.156	4.757	10.969	—	—	—	5.746	—	—
Juli . . .	60.671	172.099	7.006	13.429	15.981	47	—	—	19.194	—	—
August . .	35.170	90.810	7.559	2.259	8.664	—	—	613	13.773	—	—
September .	34.201	44.330	5.284	2.937	10.118	—	—	147	1.335	—	—
Oktober .	24.854	29.010	5.777	1.012	4.411	—	—	—	15.283	446	1.390
November .	30.705	16.067	5.148	1.052	6.647	—	—	—	2.381	130	1.078
Dezember .	7.577	17.912	4.651	1.241	1.135	—	—	—	3.472	61	316
1925 . . .	81.147	93.394	50.721	—	—	—	—	—	—	—	—
1926 . . .	98.900	209.927	94.551	68.534	—	—	—	—	—	—	—
1927 . . .	591.577	790.887	113.248	185.937	—	—	—	—	—	—	—
1928 . . .	927.960	1,019.923	52.097	290.594	31.357	334	11.252	552	—	—	—
1929 . . .	461.921	950.833	63.595	105.099	107.045	47	—	960	74.618	8.871	9.687

9. Sonstige Mineralöle und im Wasser nicht sinkende Rückstände.

	Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rußland		Vereinigte Staaten	Venezuela	Mexiko	Rußland
Jänner . . .	2.304	180.000	—	—	Oktober . . .	129.573	—	—	25.468
Februar . . .	133	9.981	6.881	—	November . .	107.816	299.736	34.596	8.668
März	476	19.770	220	—	Dezember . .	74.125	—	13.836	—
April	3.461	—	—	—	1925	80.262	210.166	—	—
Mai	3.315	—	—	—	1926	358.691	467.604	—	—
Juni	1.836	215.556	—	—	1927	77.810	1,052.717	—	—
Juli	3.560	—	—	—	1928	67.861	1,409.571	49.380	—
August . . .	12.293	44.680	—	—	1929	400.363	1,405.104	62.921	56.477
September . .	61.471	365.971	7.388	3.021					

Die venezolanische Leichtbenzineinfuhr von 322.800 dz hat die vorjährige um das Neunfache übertroffen. Aus Persien wurden diesmal 747.000 dz gegen 843.000 dz eingeführt. Die rumänische Leichtbenzineinfuhr stieg von 346.000 dz auf 821.000 dz. Weit weniger stark hat die Einfuhr von Schwerbenzin zugenommen, nämlich von 1,516.000 dz auf 2,401.000 Doppelzentner, also rund 60%. Die Menge verteilt sich auf die verschiedenen Länder ziemlich gleichmäßig, immerhin steht die Einfuhr aus Rußland mit etwa einem Drittel der Gesamteinfuhr voran. Es wurden aus Rußland 858.000 dz zugeführt, während die Vereinigten Staaten 452.000 dz, Venezuela 289.000 dz, Rumänien 467.000 dz hereinbrachten. Die übrigen Länder gehen weit unter diese Beträge hinab. Geringfügige Zunahmen weisen die Einfuhrziffern für Leuchtöl auf, nämlich 1,488.000 dz, gegen 1,306.000 dz. Auch die Gasöleinfuhr ist nur unwesentlich gestiegen, nämlich von 3,099.000 dz auf 3,648.000 dz. Beim Leuchtöl wie beim Gasöl stehen die Vereinigten Staaten bei weitem an erster Stelle unter den Einfuhrländern, nämlich für Leuchtöl mit 994.000 dz, gegen 960.000 dz, beim Gasöl mit 2,295.000 dz, gegen 2,227.000 dz. In zweiter Linie kommt für Leuchtöl noch Persien mit 343.000 dz, gegen 226.000 dz in Betracht. Die russische Leuchtöleinfuhr ist von 61.790 dz auf 20.782 dz gefallen, diejenige Rumäniens hat sich allerdings von 51.300 dz auf 106.129 dz gehoben. Als Gasöl einführendes Land tritt wiederum Venezuela mit 30% der Gesamtgasöleinfuhr in die Erscheinung. Es brachte 842.000 dz, gegen 572.000 dz im Vorjahr, herein, während aus Rußland 246.254 dz, gegen 177.144 dz eingeführt wurden. Was die Schmieröleinfuhr betrifft, so ist ihre Steigerung im ab-

gelaufenen Jahre gegenüber dem Vorjahr wohl fortgeschritten, jedoch nicht in dem gleichen Tempo. Die Einfuhr betrug 6,578.000 dz, gegen 5,281.000 dz. Nach wie vor stehen, wenn auch mit einem leichten Rückgang, die Vereinigten Staaten als Hauptlieferanten an erster Stelle mit 2,545.000 dz, gegen 2,625.000 dz. Mäßige Zunahme zeigt Venezuela mit 1,315.000 dz, gegen 1,139.000 dz. Ein außerordentlich rasches Steigen und Mehrfaches der vorjährigen Einfuhrziffern läßt Mexiko erkennen, von wo 826.000 dz, gegen nur 135.000 dz eingeführt wurden. Die russische Zufuhr ist von 1,121.000 dz auf 1,180.000 dz gestiegen. Rumänien hat seine allerdings nicht sehr bedeutende Zufuhr fast verdoppelt, nämlich von 35.679 dz auf 71.528 dz. Die übrigen Länder kommen in dieser Position kaum in Betracht. Aus Polen ist der offiziellen Statistik nach auch im abgelaufenen Jahr kein Erdöl zu uns gelangt, vermutlich aber auf dem Umweg über die Tschechoslowakei. Aus letzterer gelangten allerdings auch nur unbedeutende Mengen zur Einfuhr, nämlich 34.742 dz Gasöl, gegen 24.035 dz, außerdem 37.647 dz Schmieröl, gegen 52.194 dz. Ob die Handelsvertragsverhandlungen, die wesentlich weiter gediehen sind, sich im folgenden Jahr in einer gesteigerten Einfuhr von polnischen Erdölprodukten nach Deutschland auswirken werden, bleibt vorläufig abzuwarten.

Trotz der allgemein rückläufigen Konjunktur ist der Mineralölverkehr infolge des steigenden Verbrauches seitens der Kraftwagen, wie wir sahen, nicht unwesentlich fortgeschritten. Die Vereinigten Staaten haben, was Leicht- und Schwerbenzin betrifft, ihre Position absolut wie auch relativ wesentlich stärken können. Rußland vermochte ebenfalls namentlich in den Schwerölprodukten größere Mengen als im Vorjahre hereinzubringen, wenn auch der Zuwachs, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, nicht eben ein sehr bedeutender ist. Bemerkenswert ist namentlich, was die unverarbeiteten Produkte betrifft, ein beträchtliches Fortschreiten Venezuelas. Ganz neu und unvorbereitet ist für Schmieröl und für Rohöl der Zuwachs Mexikos gewesen, der sich vermutlich noch weiter steigern wird. Es hängt dies mit der in den letzten Monaten entsprechend wieder gestiegenen Gesamtförderung dieses Landes zusammen, dessen Bedeutung ja seit Jahren auf dem Erdölmarkt nach glücklichen Anfängen wesentlich zurückgegangen war. Es bleibt abzuwarten, ob die in letzter Zeit hervorgetretene Steigerung der mexikanischen Produktion, die sich auch in den günstigen Einfuhrziffern nach Deutschland ausdrückt, weiter anhalten wird. Hier bleibt auf die namentlich in den allerletzten Monaten stark hervorgetretene Zufuhr hinzuweisen.

Einiges über Verdampfen, Destillieren, Dephlegmieren, Kondensieren, Rektifizieren und Fraktionieren, unter besonderer Berücksichtigung der Petroleumindustrie.*)

Von Dr. Martin Singer, Bukarest.

Studium der Fachliteratur und noch viel mehr der Patentliteratur zeigen, daß es trotz der enormen Wichtigkeit obiger Vorgänge für zahllose Industrien doch an präziser Definition sowohl wie einheitlicher Nomenklatur mangelt.

Obige Vorgänge, ihr Ineinander- und Übereinandergreifen, soll schematisch aufgezeigt und so versucht werden, zu präzisen Definitionen und weiterhin zu richtiger eindeutiger und einheitlicher Nomenklatur zu gelangen.

Es sollen hier die meist verwendete Apparatur und die erstrebten Zwecke nur illustrierend, erklärend angedeutet, nicht diskutiert werden. Es handelt sich Schreiber dieses ja nur darum, durch öffentliche Diskussion in dies wichtige Gebiet die bisher schwer vermißte Eindeutigkeit und Einheitlichkeit von Begriff und Bezeichnung hineinzubringen.

Verdampfen bedeutet im allgemeinsten Sinne jeden Übergang aus dem festen oder tropfbar flüssigen in den gasförmigen Zustand. Das Verdampfen kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen.

I. In offenen Gefäßen, vom Uhrglas angefangen, bis zum Salzgewinnungsteich am Meeresstrand.

A. Bei natürlicher Wärmezufuhr, Sonne usw., Zweckobjekt 1. Der Dampf selbst, z. B. Desinfektion usw.;
2. der Rückstand, z. B. Salzgewinnung, Trocknen usw.

B. Bei künstlicher Wärmezufuhr, Zwecke wie unter A.

II. In geschlossenen Gefäßen, Apparaten, stets mit künstlicher Wärmezufuhr.

A. Abdampfen: Zweckobjekt hauptsächlich der Rückstand, z. B. Zuckerindustrie, Salze usw., Dampf oder Dämpfe, oft unter Verwertung ihres Wärme- und Energieinhaltes weiterverwendet, Kondensat meist unverwendet oder Nebenprodukt.

B. Hauptzweck der Wärme- und Energieinhalt des Dampfes (der Dämpfe), z. B. Dampfmaschine usw., Rückstand, Abfall, Kondensat wieder verwendbar, z. B. Speisewasser usw.

III. Eigentliches Destillieren, das ist Verdampfen von homogenen Flüssigkeiten oder chemisch heterogenen Flüssigkeitsgemischen — stets in geschlossenen Gefäßen, Apparaten, stets bei künstlicher Wärmezufuhr. — Zweckobjekt stets das Kondensat — meist auch der Rückstand — die nicht kondensier-

*) Wir bringen diesen Artikel in unserem Blatte gern zum Abdruck, in der Erwartung, daß sich über dieses aktuelle Thema eine rege Diskussion entspinnen dürfte.

baren Gase, Dämpfe, permanente Gase, meist zu Heizzwecken weiterverwendet.

IV. Formen, Methoden der Destillation.

A. Vom Standpunkte chemischer Veränderungen im Verlaufe derselben pyrogene Reaktionen, wie z. B. Spaltungen, Kondensationen, Polymerisationen usw.

1. Konservative Destillation, gänzliche oder optimale Vermeidung von pyrogenen Reaktionen, Zweck möglichst unzersetzte Trennung der einzelnen Komponenten, des Rohgutes oder von Komponentenkomplexen. Verwendung von inerten Hilfsgasen, Wasserdampf, Hochvakuum usw.

2. Destruktive Destillation. Die pyrogene Veränderung der chemischen Konstitution der Komponenten oder von Komponentenkomplexen in, durch Methode, Apparatur usw. variablen und bestimmbaren Grenzen und Richtungen — ist — neben der Trennung der Komponenten voneinander ganz oder teilweise Zweckobjekt der Destillation, hilfsgasfreie Destillation bei normalem Druck, bei Überdruck, Überhitzung, diverse Krackverfahren usw.; Hilfsgase und Wasserdampf manchmal verwendet. Hieher gehören eigentlich auch die Hydrierungsverfahren, z. B. Bergius, I. G. Farbenunion. Bei destruktiver Destillation, besonders bei den eigentlichen Krack- und Hydrierungsverfahren werden fast immer auch Katalysatoren verwendet.

B. Vom Standpunkte der physikalischen Destillationsbedingungen, deren Wahl natürlich in sinngemäßer Beziehung stehen wird, zu dem vom Standpunkte der chemischen Veränderungen gewünschten Zweck, wie in A (1 und 2) kurz angedeutet ist.

1. Destillation bei normalem atmosphärischen Druck, mit oder ohne Verwendung inerter Hilfsgase oder Wasserdampf.

2. Destillation bei Überdruck, mit oder ohne Verwendung inerter Hilfsgase oder Wasserdampf Hauptverwendung bei destruktiver Destillation und bei den Hydrierungsverfahren.

3. Destillation bei Minderdruck bis Höchstvakuum (Verwendung inerter Gase usw., normal), Hauptverwendung bei der konservativen Destillation zur Erzeugung von Schmierölen.

Natürlich kann in allen drei Fällen der Betrieb sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich sein. Ebenso kann in einem Arbeitsgang eine Variation des Destillationsdruckes erfolgen, z. B. von Normaldruck auf Vakuum usw.

C. Tempo der Verdampfung.

1. Sukzessive Verdampfung eines bestimmten Quantums unter allmählicher Wärmezufuhr. Erhitzen und Verdampfen erfolgt stets in einem Gefäß, wenn der Betrieb

a) diskontinuierlich ist, in hintereinander geschalteten Gefäßen verschiedener Erhitzungstemperatur, wenn der Betrieb

b) kontinuierlich geführt wird.

2. Plötzliches Verdampfen bei einer bestimmten regulierbaren Temperatur, des bei dieser Temperatur verdampfbaren, wobei das Erhitzen des Rohgutes zumeist in Heizschlangen erfolgt, das Verdampfen aber in einem separaten Verdampfungsgefäß. Der Betrieb meist kontinuierlich.

Für beide Arten von Verdampfung sind sinngemäß alle die früher schematisch aufgezählten Variationen chemischer und physikalischer Natur, konservative oder destruktive, Druck oder Minderdruck, Destillation usw. ebenso anwendbar, wie andererseits Hilfsgase usw. ja oder nicht verwendet werden können. Das hängt von Faktoren ab, die hier nicht Gegenstand der Erörterung bilden können.

Es soll aber schon hier hervorgehoben werden, daß alle weiteren Prozeduren des Dephlegmierens, Kondensierens, Fraktionierens und Rektifizierens wesentlich davon abhängig sind, ob Produkte sukzessiver oder Produkte einer plötzlichen Verdampfung zur Weiterbehandlung, Trennung, Reinigung usw. kommen. Der Unterschied dieser beiden Verdampfungsarten ist fundamental.

D. Vom Standpunkte der in der Destillationsapparatur behandelten Rohmaterialquantitäten unterscheidet man:

1. Großquantumdestillation, z. B. Destillierblasen usw.;

2. Kleinquantumdestillation, moderne Rohrerhitzer mit separatem Verdampfer usw.

Je nach dem gewünschten Zwecke unterliegen die bei der Destillation, welcher Art immer, primär erhaltenen Produkte. Rückstand, Dämpfe, fast immer noch einer weiteren Behandlung. Im einfachsten Falle einer Destillation, z. B. bei Herstellung von destilliertem Wasser, besteht die Weiterbehandlung, wobei entsprechend dafür gesorgt wird, daß der aus dem Verdampfapparat entweichende Wasserdampf kein tropfbar flüssiges Rohwasser mitreiße, nur in der Kühlung, Kondensation der Dämpfe zu destilliertem Wasser.

Komplizierter ist die Weiterbehandlung der Dämpfe bei Destillation von organischen Flüssigkeiten, sei es, daß eine bloße Reinigung, Elimierung der Beimengungen zu erfolgen hat, z. B. Rohspiritus, Rohbenzol usw., sei es, daß, wie in der Petrolindustrie komplizierte Gemische verschiedenster Kohlenwasserstoffe behufs Zerlegung dieser Gemische in die Komponenten oder Komponentenkomplexe nach einer oder einer Kombination der oben schematisch skizzierten Variationen zur Destillation gelangen.

Nach welchen Gesichtspunkten aber auch immer die Destillation geführt wird, immer muß den Dämpfen eine gewisse lebendige Kraft erteilt, immer eine gewisse Bewegungsgeschwindigkeit, in der Praxis Destillationsgeschwindigkeit genannt, eingehalten werden, um die sich bei der jeweiligen Verdampfungstemperatur und dem Verdampfungsdrucke bildenden Dämpfe (Dampfgemische) von dem Rohmaterial, das sich im Destillationsapparat befindet, gleichgültig ob Destillierblase bei sukzessiver Destillation oder Rückstand irgend einer Konsistenz bei plötzlicher Verdampfung im separaten Verdampfer, von der nicht oder noch nicht verdampften Flüssigkeit oder auch den festen Kohlenstoffausscheidungen loszulösen, und durch entsprechende Rohrleitungen in die zur Weiterbehand-

lung, Kühlung, Fraktionierung, Rektifizierung usw. bestimmten Apparaturen zu überführen.

Die Geschwindigkeit, mit der das plötzlich verdampfte oder sukzessiv verdampfende dem Zusammenhange mit dem erhitzten flüssigen Rohgut und den eventuell darin suspendierten festen Ausscheidungen, gleichzeitig aber auch der Einwirkung hoher Temperatur, heiße Kesselwände, entzogen wird, ist ebenso, wie Destillationsdruck und Destillationstemperatur wesentlich für Eintreten oder Ausbleiben oder Grad der pyrogenen Reaktionen — also für die Qualität der erhaltenen Produkte. — Die Destillationsgeschwindigkeit kann praktisch nicht unter ein gewisses Maß herabgesetzt werden, sonst bleibt die Destillation stehen, ist daher normal immer noch groß genug, so daß die entweichenden Dämpfe tropfbar flüssiges Rohgut mit sich führen, mitreißen, je mehr, je größer die lebendige Kraft, der sich vom Rohgut loslösenden Dämpfe, aber auch der eventuellen Hilfsgase, z. B. überhitzter Wasserdampf ist, kurz praktisch gesprochen, je größer die Destillationsgeschwindigkeit. Bevor nun die Dämpfe die Kühler, Fraktionierapparate usw. erreichen, müssen sie im Interesse der Qualität der Destillate und ihrer eventuellen chemischen Weiterbehandlung unbedingt von allem Mitgerissenen möglichst vollständig befreit werden. Diese, wie oben ausgeführt, sehr wichtige Prozedur nennt man Dephlegmieren und die für diesen Zweck verwendeten Apparate Dephlegmatoren.

Die vom Mitgerissenen befreiten Dämpfe gehen weiter, das Dephlegmat wird entweder in den Destillationsapparat zurückgeleitet, oder aber separat aufgefangen und weiterverarbeitet. Keinesfalls aber hat der Dephlegmator die Aufgabe, fraktioniert zu kondensieren. Das muß festgehalten werden. Der Rückfluß des richtig eingestellten Dephlegmators sollte also nur aus dem mechanisch Mitgerissenen, nicht aber auch aus Kondensat bestehen.

Dieses Ideal ist jedoch in der Praxis nur sehr annähernd zu erreichen, und zwar deshalb, weil sich im Dephlegmator einerseits eine gewisse Expansion der Dämpfe, anderseits auch bei bester Isolierung eine Temperaturerniedrigung unter die Verdampfungstemperatur der höchstsiedenden Komponenten des zur Dephlegmation gelangenden Kohlenwasserstoffdampfgemisches nicht vermeiden läßt. Nur darf dieses praktisch kaum vermeidbare Miteinhergehen von Kondensation nicht dazu verleiten, wie dies leider immer wieder geschieht, Dephlegmation und Fraktionierung, Dephlegmation und Rektifikation, also prinzipiell verschiedene Begriffe und Vorgänge zu vermengen, zu verwechseln.

Ein Dephlegmator ist kein Rückflußkühler, er ist kein Fraktionator oder Rektifikator, er ist eine wichtige Zwischenstufe zum Fraktionieren und Rektifizieren, mit dem oben geschilderten eindeutigen Zweck, der Abtrennung des Mitgerissenen (Rohgutes) von den Dämpfen.

Die so vorgereinigten Dämpfe gelangen, soweit sie nicht schon im Dampfzustand einer chemischen Behandlung unterzogen werden, z. B. pyrogene Reaktionen jeder Art, Halogenisierungen, Hydrierungen usw. zur Kondensation. Das ist die Überführung der die Destillations- und Dephlegmationsapparate verlassenden Dämpfe in den tropfbar flüssigen Zustand bei normaler Kühltemperatur nicht kondensierbare Dämpfe, z. B. permanente Gase, sollen hier nicht besprochen werden. Die Kondensation kann erfolgen

I. Ohne Trennung in Komponenten, Totalkondensation, ein Kondensat, das unter Umständen meist zur Weiterverarbeitung gelangt, z. B. bloße Entbenzinierung von Rohöl; Zweckobjekt Rohbenzin, das dann weiteren sekundären Prozeduren, Rektifikationen usw. unterzogen wird.

A. Kühlmedium-Wasser. Die von den Dämpfen abgegebene Wärme, teils unausgenützt, teils verwertet, z. B. Kühlwasserablauf nach Reinigung als Kesselspeisewasser benützt, einfache Kühlstöcke.

B. Kühlmedium Rohöl oder Halbfabrikat, die bei Kondensation der Dämpfe abgegebene Wärme meist zur Vorwärmung des dann zur Destillation gelangenden primären Kühlmediums ausgenützt, normale Wasser-Kühlstöcke den Vorwärmern nachgeschaltet.

II. Kondensation mit Trennung in Komponenten oder Komponentenkomplexe, also Teilkondensation, das ist Fraktionieren: Zweckobjekt: je nach ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften verschiedene Teilkondensate, Fraktionen, die entweder schon Finalprodukte sein können, oder noch zur Weiterverarbeitung kommen, z. B. Rektifikation, Konzentration, Raffination usw.

A. Kühlmedium-Wasser, eigentlich nur bei niedrigsiedenden Kohlenwasserstoffen angewendet, wegen Verwendung des erwärmten Kühlmediums vide I. A.

B. Kühlmedium: Rohgut oder Halbfabrikat. Vide das unter I. B. über Vorwärmer, wo die eigentliche fraktionierte Kondensation erfolgt und nachgeschaltete Wasserkühler, Flüssigkeitskühlung usw. Gesagte.

In beiden Fällen kann die Fraktionierung erfolgen:

1. Durch regulierbare Variation der Temperatur des Kühlmediums in hintereinander geschalteten Kondensationsgefäßen, irgendeiner Art, bei gleichbleibender Kühlfläche und Destillationsgeschwindigkeit usw.

2. Durch Variation (regulierbar) der nutzbaren Kühlflächen, des Destillationsquantums, des Destillationstempos bei gleichbleibender Temperatur des Kühlmediums. Die Fraktionierung erfolgt in einem Gefäß.

Aber die Fraktionierung ist auch von anderen Gesichtspunkten als den eben erörterten der Variationsmöglichkeit von Kühltemperatur, Kühlfläche usw. zu betrachten.

Es ist nämlich leicht einzusehen, daß, auf welche Weise immer die fraktionierende Kondensation erfolgen möge, ihre Resultate, z. B. Schärfe der Fraktionen, wesentlich davon abhängen, wie das Dampfgemenge das zur fraktionierenden Kondensation gelangen soll, beschaffen ist. Die Zusammensetzung, das Komponentenverhältnis der Dampfgemische hängt aber (von der chemischen Konstitution ist hier nicht die Rede), in erster Linie von der Art der Verdampfung der Destillationsmethode ab.

a) Diskontinuierliche Destillation aus den üblichen Destillierblasen. Das zur fraktionierenden Kondensation gelangende Dampfgemisch zeigt, dem Destillationsfortschritt entsprechend: steigende spezifische Gewichte und steigende Siedepunkte, variabler Zusammensetzung. Die Bildung der Dämpfe aus dem Rohgut greift übereinander, je mehr, je rascher destilliert wird. Reste der Kondensate mit niedrigerem Siedepunkte vermengen sich mit Kondensat der sukzessiv nachströmenden, schwereren höhersiedenden Dämpfe. Ein Teil der Fraktionen, dort wo es auf enge Siedegrenzen ankommt, muß einer sekundären, schärferen Fraktionierung, Rektifizierung, unterworfen werden, z. B. Benzinrektifikation. Nur jene Fraktionen, wo die für Handelsware zulässigen Siedegrenzen recht breite sind, z. B. Petroleum, sind als solche brauchbar.

b) Kontinuierliche Destillation, sukzessive Destillation aus den üblichen Destillierblasenbatterien. Hier liegt die Sache etwas günstiger, da das Übergreifen der Dämpfe durch das Nebeneinander ihrer Abspaltung aus den einzelnen Blasen mehr oder weniger hintangehalten wird, so daß bis auf das Kondensat der ersten oder ersten zwei Destillierkessel der Batterie leichtes und schweres Rohbenzin, die Kondensate für die Praxis bei richtiger Einstellung des Destillationstempos, keinerlei weiteren sekundären Destillation, Redestillation, Rektifikation bedürfen, sondern meist nur noch chemisch weiterbehandelt werden.

c) Die modernen Verfahren der plötzlichen Verdampfung, in von den (meist Röhrenerhitzern) separierten, Verdampfungsgefäßen, den Verdampfern. Da hier alles bei einer bestimmten, gewählten Temperatur verdampfbare gleichzeitig verdampft, so gelangt aus dem Verdampfer, in dem durch Dephlegmationseinrichtungen für Abtrennung und Abfluß des tropfbar flüssigen Rückstandes von den Dämpfen gesorgt ist, das ganze Dampfgemenge zur fraktionierenden Kondensation. Hier haben also die Kondensations-, Fraktionniereinrichtungen 100%ige Trennungsarbeit zu leisten, nicht wie bei fortschreitender Verdampfung, sukzessiver Destillation, wo, wie bereits früher erwähnt, die Fraktionierung schon in dem fortschreitenden Steigen der spezifischen Gewichte und der Siedepunkte, konservative Destillation vorausgesetzt, Verdampfung liegt. Da unter sonst gleichen Bedingungen des Ausgangsmaterials und der Apparatur hier immer wieder ein Dämpfegemisch praktisch gleicher Zusammensetzung zur fraktionierenden Kondensation gelangt, ist es ungleich leichter, als bei sukzessiver Verdampfung, die Fraktionierapparatur, welcher Art immer, scharf einzustellen und sekundäre Behandlung der erhaltenen Fraktionen, Redestillation, Rektifikation usw. zu vermeiden, richtige Wahl der Fraktioniereinrichtungen vorausgesetzt.

Es wäre speziell bei der plötzlichen, gleichzeitigen, Verdampfung noch auf einige wichtige Verschiedenheiten einzugehen, was aber im Rahmen eines Artikels für ein Fachblatt nicht möglich ist. Es soll in sinngemäßem Zusammenhang mit dem bisher angeführten nur noch eine wichtige Einteilung des Fraktioniervorganges erwähnt werden.

1. Fraktionierende Destillation,
2. Fraktionierende Kondensation.

Es ist ja leicht einzusehen, daß jede Destillation, bei der nicht das ganze Rohgut gleichmäßig verdampft, sondern wie z. B. auch bei plötzlicher Verdampfung, ein nicht verdampfter Rückstand in der Destillierblase oder im Verdampfer zurückbleibt, schon eine Zerlegung des ursprünglichen Kohlenwasserstoffgemisches in einzelne Teile, in Grobfraktionen, eine Fraktionierung bedeutet.

Bei sukzessiver Destillation, dem sogenannten Abdestillieren, wo durch kontinuierliche Wärmezufuhr immer schwerere und höhersiedende Anteile in Dampf verwandelt und dann in die Fraktionierapparate geleitet werden (nach vorhergehender Dephlegmierung), akzentuiert sich die fraktionierende Tätigkeit der Destillation, indem nicht nur der in der Destillierblase bleibende Rückstand abgetrennt, sondern die Abtrennung des verdampften hintereinander als Teilverdampfung erfolgt. Die einander folgenden Dampfgemische stellen an und für sich schon ihrerseits Breitfraktionen mit verschiedenen Eigenschaften, verschiedenem spezifischen Gewicht, Flammpunkt usw. vor.

Diese Breitfraktionen werden dann, soweit dies in den üblichen Apparaten für fraktionierende Kondensation möglich ist, weiter in engere Fraktionen unterteilt.

Einige der leichten Fraktionen, z. B. Rohbenzine, werden, um besonders enge Siedegrenzen usw. der Endprodukte zu erzielen, durch eine Kombination von Destillation, Dephlegmation, Kondensation mit Rückfluß ins Destillationsgefäß, in meist direkt übereinander geschalteten, meist wassergekühlten Elementen (Kolonnenapparaten), weiter in Engfraktionen verwandelt. Diese Fein-, Engfraktionierung, nennt man Rektifizieren und die Apparate Rektifikationsapparate.

In der modernen Petrolindustrie, soweit noch mit Großquantumblasen gearbeitet wird, erfolgt der Vorgang des Rektifizierens häufig in direkt den Blasendomen aufgesetzten, sogenannten Fraktionstürmen. Über Vor- und Nachteil und Leistungsfähigkeit dieser Vereinigung von sukzessiver Fraktionierung durch Abdestillieren mit Dephlegmation und Engfraktionierung sind die Meinungen geteilt.

Es erübrigt nur noch, auch jene Art der Fraktionierung zu erwähnen, die der Petroltechniker, Konzentrieren, auch Reduzieren, nennt. Sinngemäß ist Konzentrierung jener Vorgang, bei dem durch fraktionierendes Abdestillieren eine bestimmte primäre Fraktion auf höheres spezifisches Gewicht oder höheren Flammpunkt, höhere Viskosität gebracht wird.

Zweckobjekt ist also immer ein Rückstand, Konzentrat oder Redukat, bestimmter Eigenschaften, z. B. Zylinderöle bei Reduktion entsprechend geeigneter primärer Öldestillate, oder z. B. Asphalt bei Reduktion von Ölgudron usw.

Die Anwendung von Adsorption, z. B. bei Aktivkohle, Entfärbungspulver jeder Art usw., weiters von Zentrifugieren, Kühlung (Paraffin) usw. zu Zwecken der Fraktionierung soll hier ebenso wie die Fraktionierung durch chemische Agentien, Raffination, so

interessant auch diese Gebiete sind, besonders die noch wenig in der Praxis untersuchten Möglichkeiten der kalten Fraktionierung usw., nur eben gestreift werden. Einreihung und Diskussion würde viel zu weit führen.

Dieser Artikel macht ja keinerlei Anspruch, erschöpfend oder alleinseligmachend zu sein, daz wäre ja auch die mathematische, wärmeökonomisch Betrachtung aller der kurz skizzierten Vorgänge nöti Es ist ein erster Versuch, diese wichtigen technische Operationen klar zu definieren und ihre Nomenklat zu präzisieren.

Personales.

(*) Wie uns aus New York berichtet wird, dürfte in der Leitung des „American Petroleum Institute", der Spitzenorganisation der amerikanischen Erdölindustrie, demnächst ein Wechsel eintreten. Der derzeitige Präsident dieses Institutes, E. B. Reeser, ist bekanntlich Aufsichtsratsvorsitzender der Barnsdall Oil Corporation in Tulsa (Okla.). Er ist auf der Anfang Dezember 1929 in Chicago abgehaltenen Generalversammlung des American Petroleum Institute erneut zum Vorsitzenden gewählt worden. Seither hat er sich jedoch in scharfen Gegensatz zur Standard Oil-Gruppe gesetzt, als er gegen die von dieser Gruppe durchgeführte Herabsetzung der Rohölpreise im Midkontinentgebiet lebhaft und temperamentvoll protestierte. Man erwägt nunmehr in Kreisen der amerikanischen Erdölindustrie an seiner Stelle den früheren Präsidenten der Vereinigten Staaten Calvin Coolidge zum Präsidenten des American Petroleum Institute zu gewinnen. Diese Kandidatur würde von der Standardgruppe gefördert werden. Hingegen dürften Schwierigkeiten mit den unabhängigen Erdölproduzenten entstehen, die bis zu einem gewissen Grade unter der Führung von Harry F. Sinclair stehen. Man nimmt an, daß Coolidge das Präsidium des American Petroleum Institute nur dan übernehmen werde, wenn Harry F. Sinclair un Robert W. Stewart auf ihre Sitze im Verwaltungsrat des Institutes verzichten würden. Sinclair hat j doch bei den unabhängigen Erdölproduzenten in let ter Zeit stark an Einfluß und Ansehen gewonnen, we er es durchsetzte, daß die Sinclair Crude Oil Pu chasing Company, die er gemeinsam mit der Standa Oil Company of Indiana kontrolliert, sich der Hera setzung der Erdölpreise im Midkontinent-Gebiet wide setzte. Von den großen unabhängigen Gruppen habe sich die Texas Corporation und die Gulfgruppe bish aus diesem Streit herauszuhalten versucht. Früh oder später werden dieselben aber doch Farbe b kennen müssen! Harry F. Sinclairs Ansehen hat der amerikanischen Erdölindustrie durch seine G fängnisstrafe keineswegs gelitten. Bei der amerikan schen Mentalität hat diese eher dazu gedient, ih Sympathien zu erwerben, da man sich sagt, daß ein Mann ist, der bereit ist, die Konsequenzen sein Handlungen zu tragen.

Verarbeitung und Verteilung.

UNGARN.

Die Analyse des ungarischen Petroleummarktes.

Es ist aus den offiziellen Daten festzustellen, daß in Ungarn in dem Zeitabschnitt vom 1. September 1928 bis 31. August 1929 folgende Mengen von Mineralölprodukten verbraucht wurden:

	Waggon
Leichtbenzin	110
Motorbenzin	5.560
Schwerbenzin für Landwirtschaft	800
Leuchtöl	3.870
Traktorenpetroleum	3.000
Gasöl	2.250
Gasöl für Landwirtschaft	470
Schmieröle	1.680
Diverse andere Produkte	673
Insgesamt	18.413

Als Verbraucher für dieses Quantum kommen verschiedene Konsumentenschichten in Betracht, deren wichtigste a) Automobilisten, b) Landwirtschaft, c) Industrie und Eisenbahnverwaltung und d) allgemeine Bevölkerung (für Leucht- und Heizzwecke) sind. Um die Wichtigkeit der einzelnen Verbraucherschichten festzustellen, müssen wir den allgemeinen Verbrauch auf die erwähnten vier Gruppen schätzungsweise verteilen und so gelangen wir zu folgenden Ziffern:

a) Automobilwesen.

			Pengö
5.560	Waggon	Motorenbenzin im Werte von	27,800.0
55	„	Leichtbenzin „ „ „	330.0
260	„	Schmieröle „ „ „	3.640.0
5.875	Waggon	im Werte von	31,770.0

b) Landwirtschaft.

3.000	Waggons	Traktorenpetroleum im Werte von	7,200.0
800	„	Schwerbenzin „ „ „	2,720.0
470	„	Gasöl „ „ „	940.0
180	„	Traktorenöl „ „ „	2,160.0
350	„	Versch. Schmieröle „ „ „	2,100.0
4.800	Waggon	im Werte von	15,120.0

c) Industrie und Eisenbahnen.

55	Waggon	Leichtbenzin im Werte von	330.0
2.250	„	Gasöl „ „ „	6,750.0
673	„	Diverse Produkte „ „ „	1,346 0
340	„	Schmieröl für Eisenbahnen „ „ „	2,720.0
550	„	Ölverbrauch der Industrie f. Schmier- u. Fabrikationszwecke „ „ „	4,400.0
3.868	Waggons	im Werte von	15,546 0

d) Allgemeine Bevölkerung zu Leucht- und Heizzwecken.

3.870	Waggons	Leuchtpetroleum im Werte von	13,545.0

a) bis d) Gesamtsumme.

18.413	Waggon	Mineralölprodukte im Werte von	75,981.0

Wie aus den obenangeführten Ziffern zu ersehen ist, ist der bedeutendste Abnehmer für Mineralölprodukte der Automobilismus. Quantitativ 2%, dem Werte nach 42% des Gesamtverbrauches wird von ihm beansprucht. Es ist daher leicht zu verstehen, daß die meisten Firmen in erster Linie diesen Geschäftszweig forcieren.

Die Verteilung des Benzins an die Automobilisten erfolgt zum größten Teil durch die Benzinzapfstellen. Die Anzahl der Zapfstellen in Ungarn beträgt gegenwärtig über 700, wovon sich ungefähr 100 in Budapest, der Rest in der Provinz befinden. Diese Verteilung ist in Anbetracht des Automobilstandes ziemlich ungleichmäßig, da die Hälfte der Kraftwagen in Budapest registriert ist. Als Gründe zu dieser ungesunden Entwicklung des Benzinzapfstellennetzes seien erwähnt, daß a) infolge der Schwierigkeiten, die die hauptstädtischen Behörden dem Bau der Zapfstellen in Budapest machen, die Firmen gezwungen waren, ihr Expansionsfeld in die Provinz zu verlegen, b) zufolge der scharfen Konkurrenz wurden in verhältnismäßig unbedeutenden Orten weitere Zapfstellen errichtet, obzwar die schon bestehende Konkurrenzpumpe allein den Bedarf befriedigen konnte. Damit wurden beide Anlagen zur Unrentabilität verurteilt.

Es ist ein weiterer Schönheitsfehler des Benzinhandels — der sich aber schon schwerer entschuldigen läßt —, daß die Handhabung und Verwaltung der meisten Pumpen an Outsider, d. i. an Firmen, die nicht der Automobilbranche angehören, vergeben ist. Das Wort „Schönheitsfehler" ist hier deshalb am Platz, weil dieser Fehler von sämtlichen Großfirmen begangen wird und gleichen sich daher dessen Nachteile gegenseitig aus. Die Tatsache, daß die umsatzreichsten Zapfstellen eben diejenigen sind, die von Firmen der Autobranche (Autobedarfgeschäfte, Reparaturwerkstätten, Service-Stations, Garagen usw.) verwaltet werden, ist ein Beweis dafür, daß dem Automobilisten nicht nur die Lage der Zapfstelle, sondern auch die Qualifikation des Verwalters wichtig ist.

Teilweise auf denselben Grund sind einige interessante Erscheinungen des Autoölgeschäftes zurückzuführen. Der Kauf von Autoöl ist eine Vertrauenssache und nur sehr wenig Automobilisten werden zu einem Öl Vertrauen haben, das von einem Wirt oder Farbenhändler ausgefolgt wird, selbst wenn es in plombierten Kannen geschieht. Es ist um so wichtiger, den Automobilisten schon bei der Pumpe zum Öleinkauf zu bringen, da ansonsten die Wahrscheinlichkeit, ihn — bei einem anderen Ölhändler — als Kunden wiederzusehen, bedeutend sinkt. Es ist eine große Anzahl von Ölmarken von Firmen in Betrieb gebracht worden, die keine Pumpen besitzen. Wird der Kunde nicht daran gewöhnt, Benzin und Öl an ein und derselben Stelle zu tanken, so ist ihm die Wahl des Öles aus einer Unmenge der verschiedenen Fabrikate unmöglich. Auf Grund der Erfahrungen der Praxis kann festgestellt werden, daß mehr als 50% der Automobilisten das Benzin und Öl an mindestens zwei verschiedenen Stellen einkaufen.

Ein sehr wichtiger Faktor, der bei der Gewinnung und Erhaltung des Kundenkreises eine hervorragende Rolle spielt, ist „der Dienst am Kunden". Dieses Wort, das in Verkaufsgesprächen und in der Korrespondenz sehr häufig erwähnt, aber in der Praxis sehr selten verwirklicht wird, bedeutet, daß der Händler dem Automobilisten kleine, nicht bezahlte Arbeiten leistet, wie Vermittlung von Akkumulatorenfüllung und Pneureparatur, Assistenz bei Montierungen usw. In dieser Hinsicht wird das meiste von den Mittelfirmen getan, die mehr praktisches Gefühl haben und die Wünsche und die Psychologie des einzelnen Kunden besser kennen, als die ganz Großen. Ein Unternehmen jedoch, das das Ziel hätte, die systematische Belieferung der Automobilisten mit Betriebsstoffen (Benzin, Öl, Fett) und Betriebsmaterialen (Pneu, Akkumulator, Zündkerzen usw.) zu besorgen, existiert in Budapest — abgesehen von Ladengeschäften lokaler Bedeutung — überhaupt nicht.

Die nächstfolgende Kategorie, die für den Mineralölhandel als Abnehmer Bedeutung hat, ist die Landwirtschaft. Sie verbraucht 26% der Mineralölprodukte, deren Wert 20% des Gesamtkonsums ausmacht. Diese Betriebsstoffe werden zur Antreibung und Schmierung der zirka 6000 Traktoren und 20.000 Dreschmaschinen und Motoren, ferner der verschiedenen Arbeitsmaschinen benötigt.

Die Verteilung dieser Betriebsstoffe erfolgt auf drei verschiedenen Wegen:

1. Sie werden von den verschiedenen Einkaufsgenossenschaften, Landwirtvereinigungen usw. besorgt und dann unter den Landwirtschaften verteilt.

2. Die Vertreter der Ölfirmen oder der verschiedenen technischen Firmen suchen die Landwirte auf, um Abschlüsse zu machen.

3. Die Mineralölprodukte werden von Provinzhändlern, die zumeist Kommissionslager von den Fabriken oder Importeuren besitzen, an die Landwirte geliefert.

In dieses Geschäft können sich nur kapitalskräftige Firmen einlassen, da die Landwirte zufolge ihrer schweren finanziellen Verhältnisse die Zahlungen nur sehr schleppend leisten. Es sind Zahlungsfristen von 1½ Jahren nicht selten, was bei einem Konsumartikel schon stark an der Grenze des Unmöglichen liegt.

Es steigert die Bedeutung des landwirtschaftlichen Geschäftes der Umstand, daß eine nicht geringe Anzahl von Automobilen sich im Besitze von Landwirten befindet, ferner daß große Mengen des später zu erwähnenden Leuchtöles ebenfalls für die Landwirtschaften benötigt werden.

An dritter Stelle folgt die Industrie, die 21% der Mineralölprodukte verwendet, dem Werte nach berechnet 20%.

Da es sich hier in den meisten Fällen um Abnehmer handelt, die selbst Berufskaufleute sind, wickelt sich hier der Umsatz der Mineralölprodukte zumeist mit Ausschaltung des Zwischenhandels ab.

Aus denselben Gründen wird aber auch die Möglichkeit der Gegengeschäfte berücksichtigt.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Belieferung der Industrie das schwerste Geschäft für den Petroleumhandel darstellt, welches die größte technische Gewandtheit und kaufmännische Durchschlagskraft erheischt.

Die ungarischen Staatsbahnen, deren Verbrauch (einschließlich Gasöl) mehr als 1000 Waggons ausmacht, decken ihren Bedarf im Wege von öffentlichen Preisausschreibungen. In solchen Fällen haben die Preise die entscheidende Bedeutung und spielen Qualitätsdifferenzen, besonders solche über dem Standard, eine geringere Rolle.

Wie bekannt, befindet sich die ungarische Industrie in einer äußerst ungünstigen Lage. Eine große Anzahl von Fabriken steht still, eine weitere Konzentration ist im Zuge, was weitere Betriebseinschränkunden zur Folge haben wird. Dies sind alles Erscheinungen, die zur Verminderung des Ölverbrauches der Industrie führen und dasselbe wird auch durch die Rationalisierung der einzelnen Betriebe verursacht.

Zum Schluß kommt nun der Verbrauch von Mineralölprodukten für Leucht- und Heizzwecke. Da die schwere finanzielle Lage des Landes nur ein sehr langsames Fortschreiten der Elektrifizierung möglich macht, anderseits sich aber Petroleum-Kochapparate von Tag zu Tag mehr verbreiten, ist ein Rückgang im Leuchtölverbrauch, der gegenwärtig 21% des Totalkonsums, bzw. 18% des Gesamtwertes ausmacht, kaum zu erwarten. Die Verteilung erfolgt zum überwiegenden Teil im Wege der Groß- und Kleinhändler der Spezerei- und Kolonialwarenhändlerbranche.

Ungarns Mineralöleinfuhr im Monat November 1929.

Produkte	November 1929	Sept. bis November 1929	November 1928	Sept. bis November 1928
Leichtbenzin . . .	10.222	20.570	—	5.177
Benzin über 735° .	1.881	8.329	4.296	16.903
Petroleum	26.962	48.052	16.206	57.064
Gasöl	12.215	21.728	2.331	14.060
Schmieröle	9.145	19.133	3 580	15.877
Diverse Produkte .	46.990	186.695	59.164	173.161

Die obigen Ziffern sind pro 100 kg zu verstehen.

BULGARIEN.

Über den Verbrauch an Mineralölprodukten in Bulgarien.

(mw.) Die in Bulgarien verbrauchten Mineralölprodukte werden meist aus dem Auslande eingeführt. Allerdings hoffte man einige Zeit aus den bei Breznik in der Nähe von Küstendil gefundenen Erdschiefern Mineralöle herstellen zu können; doch haben sich diese Lager als viel zu wenig ergiebig erwiesen und wurde die weitere Ausbeutung aufgelassen. Es tauchen hie und da Nachrichten über die Entdeckung von Erdöllagern in Bulgarien auf, wie in der letzten Zeit jene in der Nähe der Stadt Kazanlyk, doch ist von einer Ausbeutung im großen bis nun nichts zu vernehmen.

Die nach Bulgarien importierten Erdölprodukt sind zumeist Benzin, Motoröle, Lampenöle un Schmieröle. Was das Benzin anbelangt, so wir dieses fast ausschließlich aus Rumänien eingeführ und für Automobile gebraucht. Statistisch erfaßt b trug die Einfuhr an Automobilbenzin nach Bulgarie

Jahr	Quantum in Tonnen	Geldwert in Lewa
1922	2.014	17,324.000
1923	2.615	20,582.000
1924	2.855	21,961.000
1925	4.114	33,478.000
1926	5.424	43,713.619
1927	6.229	44,682.513
1928	6.455 (ca.)	48,000.000

Wie man sieht, steigt die Ziffer zusehends un hängt mit der Zunahme der Automobile zusamme Gegenwärtig dürften in Bulgarien mehr als 3000 Aut mobile verkehren.

Außerdem benötigt noch das Kriegsministeriu für aeronautische Zwecke zirka 300 t Leichtbenzi Der Preis für Benzin beträgt in Bulgarien Leva 16,- bis 17,— per Kilogramm.

Die zollfreie Einfuhr von Gasöl und andere leichten Ölen zum Betriebe von Motoren und Tra toren ist bis 1932 gewährleistet. Nach diesem Te min werden pro Kilogramm 70 Stotinki Zoll eing hoben.

Die Einfuhr von Gasöl und anderen leichten Öle für den Motorenbetrieb betrug:

1923 . . . 4.947 Tonnen im Werte von Leva 10,158.7
1928 zirka . 20.341 „ „ „ „ „ 42,000.0

Der in Bulgarien für diese Motoröle gezahl Preis beträgt 3,— bis 3,50 Leva pro Kilogramm.

In früherer Zeit bildete das Lampenpetroleu fast die einzige Beleuchtungsquelle in den Städte und auf dem Dorfe. Heute wird es wohl durch di Elektrizität verdrängt, doch tritt dies in den Einfuh zahlen nicht so sichtbar zu Tage. Die Einfuhr b trug:

Jahr
1922 . . 16.975 Tonnen im Werte von Leva 73,813.0
1924 . . 20.118 „ „ „ „ „ 79,458.0
1928 . . 26 852 „ „ „ „ „ 82,000.0

Zum Betriebe von landwirtschaftlichen Motore wird allerdings in der letzten Zeit viel Leuch petroleum verwendet. Es stellt sich Brutto auf 4,- Leva das Kilogramm, welcher Preis aber durch Taxe im Handel auf Leva 10,— erhöht wird.

Auch Maschinenöle werden zollfrei eing führt. Hier sind die größten Abnehmer die Eise bahnen, welche zirka 2500 t pro Jahr verbrauche Die Einfuhr ist auch hier steigend und betrug:

1923 . . . 4.079 Tonnen im Werte von Leva 30,080.0
1928 . . . 6.522 „ „ „ „ „ 45,800.0

Der größte Teil wird aus Rumänien eingeführ da sich diese Öle infolge der Nähe am billigste kalkulieren. Der Preis ist variabel, bewegt sich ab zwischen 8 bis 18 Leva das Kilogramm, währen die amerikanischen Öle 12 bis 30 Leva kosten. Aut mobilöle sind wesentlich teurer. So notiert

Mobiloil	230	Leva	für	ein	Bidon	von	4 Litern
Standardoil . . .	275	„	„	„	„	4	„
Shell	280	„	„	„	„	4	„
Spidoline	295	„	„	„	„	5	„
„	130	„	„	„	„	3	„

Die größeren Petroleumkonzerne unterhalten in Bulgarien Agentien mit Warenvorräten in Konsignation. Der Verkauf erfolgt zumeist gegen zwei bis drei monatliche Tratten. Dem Käufer werden 5 bis 10% Rabatt zugestanden.

FRANKREICH.

Die Tankdampferflotte Frankreichs.

Wir bringen nachstehend eine Zusammenstellung der französischen Tankschiffe unter Angabe des Rauminhaltes, der Eigentümer und des Baujahres. Mit Ausnahme der Schiffe „Jules Henry" und „General Gassouin", welche Motortankschiffe sind, handelt es sich um Dampfschiffe. Die drei an letzter Stelle genannten Schiffe „Kobad", „Frimaire" und „Brumaire" befinden sich noch im Bau. Weitere 12 Schiffe mit einer Gesamttonnage von 67.600 t sind kürzlich in Auftrag gegeben worden.

Name der Schiffe	Leergewicht Tonnen	Besitzer	Baujahr
Jules Henry	3.380	Cie. Fr. de Nav. Citernes	1900
Bahram	11.612	Assoc. Pétrolière	1923
Shapor	6.000	Assoc. Pétrolière	1922
Firuz	10.943	Assoc. Pétrolière	1929
Myriam	10.516	Cie. Aux. de Navigation	1921
Monique	10.250	Cie. Aux. de Navigation	1922
Mérope	10.250	Cie. Aux. de Navigation	1923
Melpomène	10.250	Cie. Aux. de Navigation	1923
Omphale	8.950	Cie. Aux. de Navigation	1922
Ophélie	8.950	Cie. Aux. de Navigation	1922
Nausicaa	7.500	Cie. Aux. de Navigation	1922
Pallas	8.000	Cie. Aux. de Navigation	1925
Rhea	10.800	Cie. Aux. de Navigation	1928
Roxane	10.800	Cie. Aux. de Navigation	1929
Cap. Damiani	6.500	Pétroles-Transport	1921
C. I. P.	8.900	Mazout-Transport	1922
Motrix	8.900	Mazout-Transport	1922
Pres. Sergent	7.555	Purfina-Transport	1923
Sunik	7.320	Pétroles d'Outre Mer	1915
H. Desmarais	8.600	Cie. Havraise	1920
General Gassouin	6.550	Sté. Aux. de Transport	1926
Argyle	3.760	Cie. du Boleo	1892
Hyrcania	7.570	Sté. Fco.-Caspienne	1908
J. Cambon	7.500	Sté. Aux. de Transport	1913
M. Finaly	7.500	Sté. Aux. de Transport	1913
Ardeshir	7.200	Assoc. Pétrolière	1914
Aragaz	7.323	Pétroles d'Outre Mer	1914
Massis	7.320	Pétroles d'Outre Mer	—
Vendémaire	10.500	Cie. Nationale de N'vigat'n	1929
Kobad	10.800	Assoc. Pétrolière	—
Frimaire	10.500	Cie. Nationale de N'vigat'n	—
Brumaire	10.500	Cie. Nationale de N'vigat'n	—

TSCHECHOSLOWAKEI.

Frachtnachlaß für Steinkohlenteer im Falle der Ausfuhr aus der Tschechoslowakei.

Die Tschechoslowakischen Staatsbahnen bewilligen einen Frachtnachlaß für Steinkohlenteer, Steinkohlenteerpech, Kreosotöl, Naphthalin roh im Falle der Beförderung von 1. Žilina und 2. Schönbrunn-Witkowitz nach Kelebia határ, weiters für Naphthalin von 3. Mährisch-Ostrau-Přívoz und 4. Schönbrunn-Witkowitz nach Kelebia határ. In der Gültigkeitszeit, das ist im Laufe des Jahres 1930, müssen mindestens 1000 t befördert werden. Die Fracht ist mindestens für 10.000 kg zu bezahlen. Die Ermäßigung wird im Rahmen des tschechoslowakisch-ungarischen Verbandsverkehrs zugestanden. Der Frachtsatz beträgt ad 1. 1727 ha, ad 2. 1880 h, und ad 3. und 4.2405h per 100 kg. Die Ermäßigung gilt im Rückvergütungswege.

Frachterleichterung für Rohbenzin und Rohpetroleum auf den tschechoslowakischen Bahnen.

Mit sofortiger Wirksamkeit wird im Rahmen des tschechoslowakisch-Triester Güterverbandsverkehres eine besondere Frachtermäßigung für Rohbenzin und Rohpetroleum rumänischen oder russischen Ursprungs zugestanden. Der ermäßigte Frachtsatz beträgt von Fiume nach Oderberg 1704 Heller, nach Bratislava, Nové Město 1600 h, nach Kralup 2205 h, nach Mährisch-Ostrau-Přívoz 1668 h, nach Pardubice 2020 h und nach Mähr.-Schönberg 1668 h. Die Sendungen müssen als Frachtgut aufgegeben werden und die Fracht ist für das wirkliche Gewicht, mindestens für 10.000 kg pro Frachtbrief und Wagen, zu bezahlen; die Ermäßigung gilt bis 15. April 1930 im Rückvergütungswege, falls mindestens 3000 t befördert werden. Im Falle eines Kautionserlags gilt die Begünstigung im Kartierungswege.

RUSSLAND.

Eine besondere Verwaltung für die Maschinenversorgung der russischen Erdölindustrie.

Im Rahmen der neuen Bundesvereinigung der russischen Erdölindustrie „Ssojusneft" ist eine besondere Verwaltung für die Versorgung der Erdölindustrie mit Ausrüstungen und Hilfsmaterialien „Neftosnab" in Moskau (Mjasnitzkaja 20) gebildet worden, die ihre Tätigkeit bereits aufgenommen hat.

Weiterer Ausbau der Pipeline Grosny-Tuapse.

Die Durchlaßfähigkeit der Pipeline Grosny-Tuapse beträgt gegenwärtig 1 Mill. Tonnen Erdöl jährlich. Diese Durchlaßfähigkeit reicht jedoch zur Versorgung der Raffinerien in Tuapse nicht aus. Die Bundesvereinigung der Erdölindustrie „Sojusneft" hat daher beschlossen, die Durchlaßfähigkeit der Erdölrohrleitung noch in diesem Jahre auf 2 Mill. Tonnen jährlich zu bringen. Der Trust „Grosneft" hat Mitte Januar bereits mit dem weiteren Ausbau der Pipeline begonnen.

Einfuhr

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsches Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Südslawien	Tschechoslowakei	Ungarn	Belgien	Frankreich	Großbritannien	Lettland	Norwegen	Sowjet-Republiken	Schweden	Spanien	Britisch-Indien	Persien	Mexiko	Venezuela	Verein. Staaten von Amerika
		(Mengen in Meterzentnern netto)																					
285	Erdöle, roh	47.766	—	—	—	47.766	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	86.270	331	1.904	784	78.126	2	—	—	421	—	—	—	—	—	3.770	—	—	—	120	—	—	812
287	Petroleum	28.177	150	427	570	26.888	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	142	—	—	—
288	Solaröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
289	Gasöl	32.084	105	—	22.321	6.862	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1.187	—	—	—	1.306	—	—	300
290a	Erd-, Braunkohlen- u. Schieferteeröl nicht raff.	4.032	2	—	3.494	536	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle u. -fette	9.891	321	77	1.415	—	22	—	132	717	—	10	84	7	—	514	—	—	—	—	—	—	6.592
291	Weich- u. Hartpech	2.566	296	—	200	979	—	—	226	2	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	793	—	—
292	Petrolkoks	4.852	140	—	2.484	—	—	—	2.228	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	19.608	—	—	392	11.056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	7.706	—	450	—
295	Paraffin, rein	6.410	52	—	3.224	2.442	—	—	437	—	—	—	4	—	—	—	—	—	51	—	—	—	200
296	Erdwachs, roh	56	15	—	—	—	—	—	1	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
298	Vaselin, rein	187	105	—	—	—	—	3	—	—	—	—	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
299	Benzin u. a. Erdöle f. d. Kleinverk. adj.	53	42	—	—	—	1	—	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
300	Zubereitete Schmiermittel	215	73	—	81	—	—	—	36	—	—	4	1	—	2	—	6	—	—	—	—	—	12
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	8	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ausfuhr

Statistische Nummer	Benennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsches Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Südslawien	Tschechoslowakei	Ungarn	Bulgarien	Frankreich	Lettland	Triest	Belgien	Albanien
		(Mengen in Meterzentnern netto)														
285	Erdöle, roh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
287	Petroleum	12	2	—	—	—	4	5	1	—	—	—	—	—	—	—
288	Solaröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
289	Gasöl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290a	Erd-, Braunkohle- u. Schieferteeröle nicht raff.	239	239	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	Schmieröle und -fette	152	2	—	1	—	—	129	—	13	—	—	—	7	—	—
291	Weich- und Hartpech	362	96	—	—	—	2	149	96	19	—	—	—	—	—	—
292	Petrolkoks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
295	Paraffin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
296	Erdwachs, roh	36	5	—	28	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—
298	Vaselin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
299	Benzin und andere Erdöle für den Kleinverkauf adjustiert	10	—	—	—	2	—	2	1	1	1	2	1	—	—	—
300	Zubereitete Schmiermittel	57	6	1	5	—	8	12	5	17	—	1	—	—	2	—
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter und Wachszünder	10	3	—	—	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	1

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Februar 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
Pennsylvanisches, ab Grube, per Barrel	3,00	Rumänisches, Marke Bustenari,	per Zisterne 17,800.000
Polnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg	2,17	„ „ Moreni, paraffinfrei	„ „ 12,000,000

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) $8^1/_2$ 714/22 10	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 8 prime white . . . 7	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, filt. D. 600 . . . $35^3/_4$	per Pfund in cts. Schuppenp. . $3^1/_4$ Tafelparaff. $4^1/_4$	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . . $4^1/_4$ 26/30 . . . 4
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot „ 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund $2^3/_4$—$4^3/_4$	*d* per Gallone $4^1/_4$—$4^1/_2$
Rouen	(Fobpreise) frs. per t Flugbenz., am. 1.214,64 730/40 mex. 889,57 735/45 mex. 770,18 Paris, Detailpreis frs. 11,25 per 5 Liter	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3.357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln., 50/52° 9,75 Waggon Hamburg amerikanisch 9,75 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinderöl 275/340 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)	Amerik. $ 9,85 per 100 kg	*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 33,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzfaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 10,15 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 10,65	$ 1,70—1,75 S per 100 kg 18,60 Zisternenbezug S 17,35—17,70 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr. per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . . 26,00 ab Lager Zürich. einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,60 franko, ab Makoschau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt, Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 425,00—435,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,82 Fliegerbenzin . 3,07 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 345,00 Zylinderöl 320,00	50/52° . . frs. 367,20 per 100 kg	Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	Fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 7/12 750/51 . . 6/08 760/70 . . . 6/04	sh. per ton 58—60	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regalol 0 11,50 Inland Regalol 00 13,00 loco Regalol 000 14,50 Fabrik	Lei per kg / £ per 1000 kg franko Bukarest 50/52° durchscheinend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 43—46
Mailand (Milano)	Lire per 100 l Benzin Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl. . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 59,00 736/40 . . . . 46,00 755/65 . . . . 44,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 29,50	Pengő per 100 kg Sorte III . . 36,00 „ IV . . 38,00 „ V . . 40,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 12,75 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 27,00 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budape

Situationsbericht.

Trotz eines neuerlichen Ansteigens der amerikanischen Erdölproduktion in der am 16. Februar beendeten Woche (auf 2,652.000 Faß Tagesdurchschnitt gegen 2,613.000 Faß in der Vorwoche und 2,674.000 Faß in der entsprechenden Vorjahrswoche) macht sich auf dem amerikanischen Rohölmarkte größere Unsicherheit geltend. Die großen Konzerne, namentlich die Standard Oil Co., sind seit einigen Wochen ununterbrochen bestrebt, im Wege von Preisherabsetzungen eine Beeinflussung des Marktes in ihrem Sinne zu erzielen. Am 18. Februar wurde die Exportnotierung für die führende Marke, und zwar für Pennsylvania-Rohöl um 20 cts. auf Dollar 2,45 bis 2,80 pro Barrel ermäßigt, obwohl erst mehrere Tage zuvor eine Herabsetzung von Dollar 3,05 auf Dollar 3,— erfolgt war. Auch die Preise für Corning-Rohöl wurden um 15 cts., die für Somerset-Rohöl um 18 cts. pro Barrel ermäßigt. Die Standard Oil of Indiana ist aber auch auf dem Fertigproduktenmarkt mit Preisreduktionen vorgegangen und hat die Benzinnotierungen um 2 cts. niedriger angesetzt. Eine Folge dieser Preispolitik ist selbstverständlich eine gewisse Deroute namentlich des amerikanischen Rohölmarktes, gegen die scharfe Proteste der unabhängigen Produzenten vergeblich anzukämpfen versuchen. Die Forderung auf Einführung von Schutzzöllen gegen ausländisches Öl, die von Seite der letzteren aufgestellt wird, hat wohl kaum irgend welche Aussicht, eine Besserung herbeizuführen. Ebenso ist es fraglich, ob die regierungsseitlich eingeleiteten Verfahren gegen 18 kalifornische Produzentenfirmen wegen Vergehens gegen die Antitrustgesetze infolge ihrer Benzinpreispolitik zum gewünschten Ziele führen werden.

Der Widerhall dieser Entwicklung in den Vereinigten Staaten macht sich selbstverständlich auf den europäischen Börsen geltend, von denen alle für den Handel mit Erdölpapieren maßgebenden Plätze durchwegs eine schwache Haltung für Erdölpapiere melden.

Nachdem kürzlich ein deutsches Gericht über Betreiben einer Außenseiterfirma zuungunsten der deutschen Benzinkonvention geurteilt hat, steht zu erwarten, daß weitere derartige Schritte, die teilweise auch schon angekündigt sind, erfolgen werden. Daß nun, wie bereits gemeldet, in Berlin und ab 19. Februar auch in Hamburg die Droschkenrabatte seitens der Konventionsfirmen in der Höhe von 2 Pfennig pro Liter wieder eingeführt worden sind, ist wohl nicht zuletzt als Vorbeugungsmaßnahme gegen diese Absichten auf Beunruhigung des deutschen Mineralölmarktes anzusehen. Die Nachrichten über eine allgemeine Preisherabsetzung an den deutschen Zapfstellen trifft dagegen nicht zu. Die deutsche Benzinkonvention hat vielmehr auf eine solche generelle Ermäßigung der Tankstellenpreise keinen Einfluß, da die der Konvention angeschlossenen Firmen in der Festsetzung ihrer Verkaufspreise (nicht aber der Verkaufsbedingungen) frei sind. Die offiziellen Tankstellenpreise in Berlin sind zurzeit für 30 Pfennig, für Benzol 43 Pfennig und für Mono-Benzin-Benzolgemisch 35 Pfennig, für Benzin polin 32 Pfennig per Liter. Bezüglich der selbstverständlich auch für den Mineralölmarkt wichtigen deutsch-polnischen Wirtschaftsverhandlungen erwartet man, daß der Abschluß des Vertrages noch vor Ende Februar erfolgen wird.

Nachdem die Donauzufuhren in den letzten Tagen so gut wie unterbunden sind, ist auch die Haltung der mitteleuropäischen Mineralölmärkte etwas ruhiger geworden. In Österreich beurteilt man letzthin die Aussichten für den Abschluß des Benzinkartells wieder etwas optimistischer. Jedenfalls setzt man auf diese größere Erwartungen als auf die Erdölbohrungen in Niederösterreich, über die die Meldungen nicht sehr günstig lauten.

Für den gesamt-europäischen Mineralölmarkt von Wichtigkeit ist der gemeldete Abschluß eines neuerlichen Lieferungsvertrages zwischen dem russischen Naphtakonzern und der italienischen Gesellschaft „Agip“ über 2 Mill. Tonnen Mineralölprodukte. Es zeigt dies, daß Italien nach wie vor bestrebt ist, unter Bevorzugung des russischen Öles eine gewisse Unabhängigkeit von den großen Erdölkonzernen in seiner Mineralölwirtschaft zu behaupten.

Die Preisentwicklung auf dem polnischen Rohölmarkte vollzieht sich in ruhigen Bahnen. Eine Herabsetzung der Notierungen dürfte in der nächsten Zeit kaum zu erwarten sein.

Auch für Rumänien lauten die Nachrichten etwas günstiger. Der Warenmarkt liegt wohl für den Inlandsverkehr noch ruhig, doch ist in den Export etwas mehr Leben gekommen. Immerhin sind die Preise (für Leichtbenzin Lei 5,61, für Schwerbenzin Lei 4,62, für Leuchtöl Lei 2,08 und für Gasöl Lei 1,50 pro Kilogramm loko Fabrik) um eine Kleinigkeit schwächer als eine Woche zuvor. Die Bukarester Börse zeigt weiterhin für Erdölwerte eine lustlose Haltung.

Der Umstand, daß die Produktionsergebnisse der russischen Erdölfelder weiterhin unter dem vorgesehenen Programm bleiben, erfüllt die offiziellen Stellen der Sowjet-Union mit einiger Besorgnis. In der ersten Dekade des Monates Februar ist die Produktion der „Asneft“ um 20%, die der „Grosneft“ um 8% hinter dem Programm zurückgeblieben und nur die „Embaneft“ hat mit einer Überschreitung des vorgesehenen Produktionsausmaßes gearbeitet. Infolge der großen Fröste in den letzten Tagen machen sich selbstverständlich Hemmnisse in den Arbeiten auf den Erdölfeldern geltend, die namentlich das neue Erdölfeld im Uralgebiet in Mitleidenschaft ziehen. Um die Versorgung der russischen Erdölindustrie mit Ausrüstungsmaterial sicherzustellen, soll bis 1. April 1930 die Organisation eines entsprechenden Trusts durchgeführt sein.

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Finanzielle Chronik.

Quaker State Oil Refining Co., Oil City.

Die Quaker State Oil Refining Co. in Oil City, Pennsylvanien, teilt mit, daß sie die Mc Kean County Refining Company übernommen hat, die bei Farmers Valley bei Smethport, Mc Kean County, inmitten der Bradford Ölfelder liegt.

Diese Raffinerie wurde im Jahre 1923 erbaut, und hat ausschließlich mit bestem pennsylvanischen hochgradigen Rohöl gearbeitet, das sie sich von Produzenten des Bradford-Feldes durch eigene Rohrleitungen gesichert hat. Diese Raffinerie ist besonders günstig inmitten eines reichen Gebietes gelegen, das stets berühmt war wegen des hochgradigen pennsylvanischen Rohöls, das dort gewonnen wurde. Zufolge wissenschaftlicher Druckluft-Förder-Methoden steigt die Produktion des pennsylvanischen Rohöles auf dem Bradford-Felde ständig. Tatsächlich bringt das pennsylvanische Ölfeld heute schon 24% mehr Rohöl hervor als vor vier Jahren und neue Ausbeutungsmethoden ermöglichen eine weitere schnelle Zunahme der Produktion. Alle Untersuchungen, die gemacht wurden, haben ergeben, daß mehr Rohöl im Sand zurückgeblieben ist als jemals entnommen wurde, weshalb kein Grund zur Sorge vorliegt; vielmehr werden die enormen Erträge von pennsylvanischem Rohöl der Nachfrage noch auf viele Jahre hinaus mehr als Genüge tun.

Zwei Umstände machen es notwendig, die neu übernommene Raffinerie zu verbessern. Einerseits ist Quaker State Motoröl superraffiniert einen Grad besser als die gewöhnlichen Öle. Obwohl nun die augenblicklichen Einrichtungen der Raffinerie in jeder Hinsicht modern sind, müssen dennoch Einrichtungen hinzukommen, um die Herstellung von Quaker State Motorölen möglich zu machen, anderseits wird durch Aufstellung weiterer Destillier-,

Filtrier- und Faßfüllmaschinen für das Öl die derzeitige maschinelle Einrichtung der Raffinerie bedeutend erweitert.

Das andauernde Wachsen des Quaker State-Ölgeschäftes hat zu vielen Vergrößerungen und Verbesserungen der verschiedenen Fabrikations-Niederlassungen geführt. Während der letzten zwölf Monate sind bedeutende Verbesserungen und Neuerungen für mehrere Millionen Dollar in den Werken der Emlenton Refining Co., Emlenton, Pa., Independent Refining Co., Oil City, Pa., und die Ohio Valley Refining Company in St. Marys, E. Va., vorgenommen worden. Alle genannten Unternehmungen sind Eigentum der Quaker State Oil Refining Co. Jede dieser Raffinerien hat seit vielen Jahren nur Quaker State-Öle hergestellt.

Weitere Verbesserungen in den Einrichtungen dieser Werke sind geplant, um den künftigen Anforderungen, die zu erwarten sind, entsprechen zu können.

Quaker State-Öl wird aus 100% reinem pennsylvanischen hochgradigen Rohöl raffiniert. Mehr als das, der Quaker State Superraffinationsprozeß beseitigt 25% und mehr der nicht schmierenden Bestandteile, die in gewöhnlichen Motorölen gefunden werden. Das ist der Grund, auf den die Behauptung „Jeder Liter Quaker State Motoröl enthält ein extra Viertel Schmiersubstanz" sich stützt.

Die Qualitätseigenschaften dieses Öles werden voll und ganz durch die auffallend guten Ergebnisse im Gebrauch bewiesen. Dieser Tatsache allein verdankt Quaker State seine wachsende Beliebtheit bei Automobilbesitzern und Händlern.

Industria Romana de Petrol (I. R. D. P.) S. A., Bukarest.

(mw.) Am 23. Januar d. J. fand unter dem Vorsitz des Herrn A. Donescu eine außerordentliche Generalversammlung der Petroleum-Gesellschaft I. R. D. P. statt. Den Hauptgegenstand der Versammlung bildete die Komplettierung des Verwaltungsrates durch Wahl neuer Mitglieder. Es wurden gewählt: die Herren Mihai Popovici, Mih. Manoilescu, N. Botez, Ing. Jean Ghika, Al. Donescu, Marquis de Mailley-Nestle, Al. Vasilescu-Valjean, Ing. Barbacioru, Ing. Tr. Metianu, Ing. Gheorghiade, Ing. Baldovin, Advokat Chiriac, Al. Mavrodi. Der Generaldirektor der Gesellschaft, Herr Ing. J. Ghika, besprach in einem Exposé die trotz ungünstiger Verhältnisse gemachten Fortschritte, bestehend in der Rückzahlung von über 70 Millionen Lei gesellschaftlicher Schulden und Steigerung der Produktion von 17.000 Waggons auf 19.000 Waggons Rohöl jährlich. Die Generalversammlung nahm die Ausführungen des Herrn J. Ghika genehmigend zur Kenntnis.

Redeventa A. G. für Petroleumindustrie, Bukarest.

(mw.) Diese Gesellschaft hat im Jahre 1929 zufriedenstellend gearbeitet. Sie verarbeitete im Jahre 1929 174.000 t Rohöl gegenüber 137.000 t im Jahre 1928. Die Menge der verkauften Produkte betrug 280.000 t gegenüber 250.000. Auch die Verkaufsorganisationen wurden sehr erweitert. Zurzeit besitzt die Gesellschaft Verkaufsstellen in Österreich, in der Schweiz, in Berlin und in Hamburg.

Beiblatt zur Zeitschrift „Petroleum".

Zeitschrift des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes (I. B. V.)

Fachblatt für Tiefbohrtechnik, praktische Geologie und Lagerstättenkunde, Maschinenwesen etc.

Erscheint einmal monatlich

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.

WIEN, Redaktionsbureau: XIX, Vegagasse 4,
Tel.: A 12-2-93 u. A 10-2-47.
Tel.-Adr.: Fachliteratur Vegagasse 4 Wien 19

BERLIN W 62, Courbièrestraße 3.
Tel.: B 5 Barbarossa 0844.
Tel.-Adr.: Fachpetrol Berlin

Schriftleitung: Der Redaktions-Ausschuß des „I. B. V.": Ing. Anton Pois, Dr. Karl Friedl u. Ing. Robert Schwarz

Nr. III | 5. März 1930 | 38. Vereinsjahrgang.

Nachdruck verboten!

Witkowitzer
Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft
WITKOWITZ
erzeugt
Roheisen, Stahlblöcke, Walzware, Stahlformguß, Schmiedestücke, Eisengußware, Guß- u. schmiedeeiserne Rohre, gepreßte Rohre, gepreßte Blechware, Nieten und Schrauben, Dampfkessel, Brückenkonstruktionen, Eisenbahnbedarfsartikel, Einrichtungen für Berg- und Hüttenwerke, Koks- u. Gasanstalten, feuerfeste Erzeugnisse
Zentraldirektion und Zentralverkaufsbüro:
MÄHR. OSTRAU 10
(Vitkovice Železàrny)
TSCHECHOSLOWAKEI
Prager Büro: PRAG II, Bredovská 9
Vertretung für Österreich: Kontinentale Eisenhandels-Gesellschaft Kern & Co.
WIEN VIII, Friedrich Schmidtplatz 5
★
Tiefbohr-Aktiengesellschaft
vormals
FAUCK-SCHENK
Mähr. Ostrau 10, Č. S. R.
Wiener Büro:
Wien III/2, Vordere Zollamtsstraße 11
Telephon U 12-3-82
Ausführungen v. Tiefbohrungen, Vermietung von Bohranlagen, Erzeugung kompl. Tiefbohranlagen für Spül- u. Trockenbohrung und sämtl. Bedarfsartikel für Bohrzwecke

Internationaler Bohrtechniker-Verband

I. B. V.

Briefadresse: Verlag für Fachliteratur, für „I. B. V." Wien XIX/1, Vegagasse 4

II. Intern. Bohrtechnikerkongreß, Paris, 16.—23. Sept. 1929.

Der im Jahre 1929 in Paris abgehaltene II. Internationale Bohrtechniker-Kongreß hat den endgültigen Wortlaut der Statuten für die internationalen Bohrtechniker-Kongresse beschlossen. Daraus ist die Bestimmung des Art. VI hervorzuheben, wonach für die Zeit zwischen den einzelnen Kongressen die Prüfung der allgemeinen Fragen einem aus dem Präsidenten aller Nationalkomitees bestehenden ständigen Komitee übertragen wird. Außerdem wurde ein ständiges Sekretariat geschaffen, das als Verbindungsglied zwischen den einzelnen Komitees dienen soll und dessen Sitz sich vorläufig beim belgischen geologischen Dienst (Service Géologique de Belgique, attaché a la Direction Générale des Mines de Belgique), Bruxelles, Palais du Cinquantenaire, befindet.

Der II. Internationale Bohrtechniker-Kongreß hat überdies zwei Resolutionen folgenden Inhaltes ausgesprochen:

1. Der Kongreß spricht den Wunsch aus, daß die durch öffentliche Organe herausgegebenen geologischen Karten, soweit es ihr Maßstab gestattet, die genaue Bezeichnung und das Profil der größten Anzahl der Bohrungen enthalten und daß anmerkungsweise auf diesen Karten der Aufbewahrungsort angegeben wird, wo die vollständigen Beweisstücke für diese Bohrungen im Original geprüft werden können.

Der Kongreß spricht weiter den Wunsch aus, daß für Gebiete, in denen besonders viele Bohrungen ausgeführt worden sind, eigene Karten herausgegeben werden, welche die unterirdische Beschaffenheit der vom theoretischen oder praktischen Standpunkte besonders bemerkenswerten Horizonte enthalten.

2. Die Vollversammlung des Kongresses spricht in ihrer Schlußsitzung den Wunsch aus, daß das ständige Komitee die nötigen Maßnahmen ergreifen möge, um innerhalb eines Zeitraumes von acht Monaten die Grundsätze für eine gesetzliche Vereinheitlichung der Beobachtungsmethoden und eine Registrierung der Bohrergebnisse aufzustellen.

Das ständige Komitee wolle das Nötige veranlassen, damit statistische Formularien für die Bohrungen angelegt werden und die nationalen Komitees dafür sorgen, daß die Statistik ihrer Staaten alljährlich veröffentlicht wird, damit die nötigen Daten für die Verfassung eines die ganze Welt umfassenden Jahrbuches der Bohrstatistik zur Verfügung stehen.

Die nationalen Komitees werden bei den Behörden sowie bei anderen Stellen und bei Vereinen ihres Staates anregen, daß die Bohrergebnisse aufbewahrt und Vorschriften über diese Aufbewahrung aufgestellt werden.

Einzahlung der Mitgliedsbeiträge!

Wir bitten dringend die **Mitgliedsbeiträge,** in welchen auch der Bezugspreis für das Vereinsorgan enthalten ist, umgehend an uns zu überweisen. — Das Vereinsorgan, die monatlich einmal erscheinenden **Sondernummern „Bohrtechnik"** der Zeitschrift **„Petroleum",** ist an alle Adressen regelmäßig zugegangen und wenn wir auf unsere wiederholten Rundschreiben keinerlei Gegenäußerung erhalten haben, werden die Empfänger der Zeitschrift auch weiterhin in der Mitgliederliste des „Internationalen Bohrtechniker-Verbandes" geführt.

Da der Verband jedoch seine finanziellen Verpflichtungen dauernd erfüllen muß, ist er unbedingt auf den regelmäßigen Eingang der Beiträge angewiesen. Auch bitten wir, der Einfachheit wegen, baldmöglichst die rückständigen Mitgliedsbeiträge einzahlen zu wollen.

Alle Zuschriften und Sendungen für den Verein und die Vereinszeitschrift wollen in Hinkunft ausschließlich an die Adresse:

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. (für „I. B. V."), Wien XIX/1, Vegagasse 4

gerichtet werden. Einzahlungen der Mitgliedsbeiträge (durch welche die kostenlose Lieferung des Vereinsorgans gesichert wird) werden auf die Postsparkassen- bzw. Bankkonti obigen Verlages eventuell durch Bankscheck oder Bargeldsendung erbeten.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 10:

Mitteilungen des „I. B. V.“, Internationalen Bohrtechniker-verbandes, Internationaler Bohrtechnikerkongreß, Paris.

Entwicklung und Schwierigkeiten bei der Petroleum-„Conservation“ in den Vereinigten Staaten von Amerika.
Von W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht, Schloß Hainfeld (Steiermark).

Prospektieren auf Öl mit elektrischen Methoden.
Von Karl Sundberg, Stockholm.

Über den Nachweis von Antiklinalen und Synklinalen durch erdmagnetische Messungen.
Von J. B. Ostermeier, Althegnenberg (Oberbayern).

Normung für Bohrrohre.
Die neuen DIN-Entwürfe.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Personales.

Situationsbericht.

Marktberichte.
Die Lage auf dem Markte für Bohrdiamanten.

Geschäftliche Nachrichten.

Entwicklung und Schwierigkeiten bei der Petroleum-„Conservation“ in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Von W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht, Schloß Hainfeld (Steiermark).

I.

Wie allgemein bekannt, ist in den Vereinigten Staaten eine immer mehr anwachsende Bewegung im Gange, um eine größere Stabilität in der Erdölproduktion zu erzielen, einer vorzeitigen Erschöpfung durch Verschwendung der wirtschaftlich so überaus wichtigen Lagerstätten vorzubeugen und die Vergeudung von Öl und besonders der sich immer bedeutsamer zeigenden Erdgase einzuschränken.

Mit der einzigen Ausnahme des Jahres 1926 stand in den letzten zehn Jahren in den Vereinigten Staaten fortwährend mehr Öl zur Verfügung (eigene Produktion plus Import), als für den Verbrauch im Lande plus Export erforderlich war.

Der jährliche Surplus schwankte zwischen 6,800.000 Barrels (1919) und 102,000.000 Barrels (1923); nur 1926 waren 16,600.000 Barrels zu wenig[1]). Für das laufende Jahr 1929 ist wieder ein Surplus von etwa 50,000.000 Barrels vorauszusehen, gegen 25,000.000 im Vorjahre[2]). Wenn der Benzinverbrauch nicht um 14,000.000 bis 15,000.000 Barrels höher gewesen wäre, als zuerst veranschlagt wurde, hätte das Jahr 1929 fast ebenso schlimm wie die Jahre 1922/23 abgeschlossen, trotz der bereits vielerorts getroffenen bedeutenden Maßregeln, um die Überproduktion einzuschränken.

Daß man allgemein besorgt war, ist begreiflich. Die meisten denken an die schwindenden noch vorhandenen Vorräte des so überaus wichtigen Grundstoffes, die anderen mehr an ihr augenblickliches Geschäft. Die niederen Preise für Rohöl gewähren nur noch bei größeren springenden Sonden einen Reingewinn; die Dividenden der Petroleumgesellschaften werden mehr aus den Fabrikations- und Handelsbranchen als aus der Produktion bezogen.

Die heutige Ölproduktion der Vereinigten Staaten beträgt (Voranschlag für das Jahr 1929) über eine Milliarde Barrels jährlich; zirka 70% der Weltproduktion, die 1929 der Riesenzahl von 1.470,000.000 Barrels nahekommen dürfte (V. R. Garfias). Diese Produktion und der Transport, die Verarbeitung und der Vertrieb des Erdöles entsprechen in den Vereinigten Staaten einer Kapitalsanlage von mehr als 12 Milliarden Dollar. Seit dem Jahre 1859 wurden in den Vereinigten Staaten zirka 12 Milliarden Barrels Erdöl und völlig unberechenbare Mengen von Erdgas dem Boden entzogen; es wurden dazu im ganzen ungefähr 700.000 Sonden gebohrt (heutzutage bis 7000—9000 Fuß Tiefe![3]) Von diesen Sonden sind jetzt beiläufig 307.000 mit einer potenziellen Gesamtproduktion von weit über 3,000.000 Barrels im Tag im Betrieb. Es gibt beinahe 100.000 Meilen Röhrenleitungen, welche eine Milliarde Dollar gekostet haben. Der Gesamtfassungsraum der Lagertanks überschritt seit 1927 800,000.000 Barrels.

Die amerikanische Petroleumindustrie wuchs in den letzten 59 Jahren von 5,216.000 Barrels im Jahre 1870 und 63,620.000 im Jahre 1900 zu voraussichtlich über 1.000,000.000 Barrels im Jahre 1929 an[4]).

---

[1]) Bei einer durchschnittlichen Dichte von 36° Bé (spez. Gew. 0,843) gehen 7,5 Barrels auf 1 t (1000 kg).

[2]) Nach Jos. E. Pogue: 54,000.000 Barrels Rohöl und 7,000.000 Barrels Benzin. Der Gesamtvorrat an Rohöl in Tanks in den Vereinigten Staaten war Ende September 1929: zirka 600,000.000 Barrels; Benzinvorräte: 33,200.000 Barrels.

[3]) 1 m = 3,281 Fuß.

[4]) Eine ungefähr gleichartig schnelle Entwicklung kennzeichnet den Verbrauch von anderen mineralen Grundstoffen. Nach C. F. Kelley (Mining & Metallurgy, Aug. 1928) war der Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung in den Vereinigten Staaten für die

Man kann sich nicht wundern, daß man sich über die Erschöpfung der Vorräte, besonders von flüchtigen Mineralien, wie Erdöl und Gas, Sorge macht.

Obwohl die Vereinigten Staaten im Jahre 1928 genau 68,2% der Weltproduktion förderten, war doch der Verbrauch dort auch 64% des Weltverbrauches. Es bliebe verhältnismäßig recht wenig für Export übrig, wenn nicht auch bedeutende Mengen von Rohöl importiert würden.

Der Benzinverbrauch spricht noch deutlicher: Nordamerika verbrauchte 79,2% (wovon auf die Vereinigten Staaten 76,2% entfallen), wogegen Europa nur 14,7% und der Rest der ganzen Welt 6,1%.

Daß die Vorräte der Vereinigten Staaten unerschöpflich wären, glaubt natürlich kein einziger Sachverständiger; höchstens darf man behaupten, daß die Weltvorräte noch ziemlich lange aushalten werden. Allerdings lassen sich auch für Motorenbetrieb geeignete flüssige Brennstoffe aus anderen Grundmaterialien als Rohöl darstellen: durch Hydrieren von Stein- und Braunkohlen sowie landwirtschaftlichen pflanzlichen Abfällen; aus durch Gärungsprozesse hergestellten Alkoholen; aus Destillation von bituminösen Ölschiefern usw. Solche Ersatzstoffe sind aber bedeutend teurer als die Produkte von aus fließenden Sonden gefördertem Rohöl, besonders in einem Lande wie die Vereinigten Staaten mit hohen Gestehungskosten (besonders durch die hohen Arbeitslöhne). Ehe solche Ersatzstoffe gewinnbringend erzeugt werden können, dürfte im Auslande produziertes Rohöl, besonders aus den billigen unentwickelten Erdteilen, bedeutend wirtschaftlicher sein. Außerdem nehmen die Kosten der Ölproduktion in den Vereinigten Staaten noch weiter zu, besonders durch die große Tiefe der neueren Funde und der noch weiter erschließbaren Lager. Im Jahre 1908 war das tiefste amerikanische Erdölbohrloch 3700 Fuß; die neuesten produzierenden Sonden sind 8700 Fuß tief! Die tiefsten bis jetzt in Santa Fé Springs (Cal.) erbohrten Ölsande liegen 9100 Fuß tief. 1908 kostete eine Bohrung im Durchschnitt 2500 Dollar, jetzt 22.500 Dollar, während die ganz tiefen Sonden Kaliforniens, Oklahomas und Texas im Mittel 90.000 Dollar bis 100.000 Dollar, in Einzelfällen sogar 250.000 bis 300.000 Dollar kosten.

---

verschiedenen hauptsächlichen mineralen Grundstoffe der folgende:

	Kohle	Roheisen	Petroleum	Kupfer	Blei	Zink
	tons		barrels	pounds		
1890 . .	2,50	0,15	0,73	4,13	4,50	2,00
1927 . .	5,10	0,31	7.66	14,07	11,40	10,40

Sir Thomas Holland (Rector Imperial College of Science and Technology, London) sprach es am 31. Juli in Capetown aus: „Während des ersten Quartales dieses Jahrhunderts hat die Welt mehr von ihren Mineralschätzen gehoben und verbraucht, als während der ganzen früheren Geschichte des Menschtums, von der Zeit ab, als der äolithische Mensch den ersten Feuerstein zum Gebrauch bei seiner Jagd aufgehoben hat."

Die älteren Sonden produzieren kaum noch wirtschaftlich. Im Jahre 1928 betrug die Durchschnittsproduktion aller in Betrieb befindlichen Ölsonden der Vereinigten Staaten nur 7,7 Barrels täglich (der vielen tausend Bohrlöcher der älteren Felder unter 1 Barrel)[5]; weniger als 2% aller 300.000 produzierenden Sonden lieferten mehr als 50% der Gesamtproduktion; das sind eben die großen Springer[6]).

Kann man sich daher wundern, daß man sich Sorge macht, daß die Vereinigten Staaten bald in ihrer Ölversorgung vom Ausland abhängig werden könnten?

Die „Conservation"-Bewegung setzte eigentlich erst ein, als im August 1921 der jetzige Präsident Hoover, damals Handelssekretär, verschiedene führende Ölproduzenten zu sich berief und ihnen nahelegte, daß angesichts des großen amerikanischen Verbrauches von Öl, die amerikanischen Ölfelder sich rascher erschöpften als die des Auslandes. Die nationale Industrie nahm sich der Sache eigentlich seit dem Jahre 1923 an, doch setzte erst im Frühjahr 1928 die „Conservation"-Bewegung stärker ein. Sie wurde in dieser Zeitschrift regelmäßig in den ausgezeichneten monatlichen Wirtschaftsberichten des Dr. Wilhelm Mautner erwähnt und besprochen, und ich kann mich daher hier in diesem Überblick kurz fassen.

Im Mai des Jahres 1923 wurde, zum ersten Male in Kalifornien, in den drei großen Ölfeldern des Los-Angeles-Beckens: Santa Fe Springs, Signal Hill und Huntington Beach, ein freiwilliges Zusammenarbeiten der verschiedenen größeren Produzenten und der Pipelines erreicht, was damals die übermäßige Produktion bedeutend zurückgehalten hat.

Im selben Jahre 1923, nachdem schon im Vorjahre die Überproduktion wieder ein Surplus von mehr als 100,000.000 Barrels Öl zu den Lagertanks verwiesen hatte, wurden verschiedene Stimmen laut, die sich ernst gegen eine derartige unwirtschaftliche Überproduktion und die Vergeudung der nationalen Vorräte wendeten. Auf dem Kongreß der American Association of Petroleum Geologists in Los Angeles hielt ich im September 1923 einen Vortrag über dieses Thema. Ich hob besonders hervor, daß die arge Verschwendung des natürlichen Gasdruckes das Hauptübel darstelle. Der Vortrag wurde weithin verbreitet und besprochen. Im Jahre 1924 ergriff die Bewegung wieder von neuem die Regierung. Die weitere Entwicklung brachte, wie das nun einmal so üblich ist, eine ganze Serie von Kommissionen: in Washington, in den Produktionszentren und in den leitenden Vereinigungen der Petroleuminteressenten. Präsident Coolidge ernannte Ende 1924 den Federal Oil Conservation Board. 1925 folgte die Industrie, vertreten durch das American Petroleum Institute, mit dessen erster

---

[5]) Mehr als ein Viertel aller tätigen Ölsonden befinden sich noch immer im alten Pennsylvanien; diese produzieren jetzt im Durchschnitt nur 0,38 Barrel täglich.

[6]) Vgl. F. G. Clapp in „Mining & Metallurgy" November 1929.

Kommission der Elf, welcher noch viele andere folgen sollten.

Im Februar 1925 hielt Henry L. Doherty eine aufsehenerregende Rede auf dem Kongreß des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers in New York, worin er die Regierung aufforderte, ein Zusammenarbeiten der Produzenten nicht nur zu ermöglichen (durch Abänderung der Antitrustgesetze), sondern sogar verpflichtend zu machen, und verschiedene andere gesetzliche Maßnahmen zu erlassen, welche eine sehr weitgehende offizielle Kontrolle der Petroleumindustrie bedeuteten. Es entstand eine leidenschaftliche Agitation gegen diesen, in sich technisch korrekten, aber in der Ausführung allerdings zu drastischen Plan. Die übergroße Mehrheit in der Industrie wollte absolut keine Regierungskontrolle, wurde sehr zurückhaltend, und erst seit dem Jahre 1927, nachdem, nach einer vorübergehenden Erleichterung im Jahre 1926, das Jahressurplus an produziertem Öl wieder 64,000.000 Barrels erreichte, wurde die Unabwendbarkeit eines gewissen Einschreitens der öffentlichen Behörde ziemlich allgemein, obwohl noch zögernd, anerkannt. Es zeigte sich, daß die Selbsthilfe der Industrie ohne eine gewisse Mitwirkung der Behörden unmöglich war. Erstens waren die dazu nötigen Abkommen zwischen den Gesellschaften untereinander gesetzlich verboten (Antitrustgesetze), und weiter erwies es sich praktisch kaum möglich, die erforderliche Einstimmigkeit sämtlicher Beteiligten in einem Ölfelde zu erlangen, wenn nicht gewisse Ausschreitungen einzelner Produzenten, wenn nötig, behördlich verhindert werden könnten.

Es hatte sich bereits erwiesen, daß die amerikanische Bundesregierung wenig in der Angelegenheit tun konnte, insofern nicht das Bundesdomän (Public Lands), wie in den meisten Staaten des Westens (Kettleman Hills in Kalifornien), bei der Produktion beteiligt wäre. Eine gesetzliche Regelung würde fast gänzlich den einzelnen Bundesstaaten obliegen. Schon im Jahre 1927 erließ der für die Ölproduktion ziemlich unbedeutende Staat Colorado ein Conservation-Gesetz. In Oklahoma und Texas wurden die auch dort damals anhängig gemachten Vorlagen jedoch nicht angenommen.

Ein großes Hindernis gegen ein freiwilliges Zusammenarbeiten von Produzenten untereinander und mit den Pipelinegesellschaften sind die bereits erwähnten Antitrustgesetze, sowohl des Bundes wie der einzelnen Staaten, welche alle Abkommen, die freie Produktion einzuschränken, als „conspiration in restraint of trade" verbieten und (besonders in Texas) mit sehr drastischen Strafen bedrohen. Es war dies eine in den Neunzigerjahren des vorigen Jahrhunderts allerdings notwendig gewordene Abwehr gegen wirkliche Machtüberschreitung der derzeitigen großen Konzerne, unter anderem der damaligen Standard Oil Company. Die buchstäblichen Bestimmungen dieser Gesetze, deren allgemeines Prinzip, daß Machtüberschreitung nicht erlaubt ist, noch immer aufrecht erhalten werden muß, passen aber nicht mehr zu den Verhältnissen in der heutigen Großindustrie. Bis vor wenigen Jahren wurden diese Gesetze streng ausgeführt, nicht nur dem Sinne nach, sondern buchstäblich, mit der Folge, daß eine freiwillige Einschränkung der Überproduktion in den Ölfeldern ganz und gar unmöglich gemacht wurde, da alle diesbezüglichen Besprechungen und Abkommen verboten waren. Das Übereinkommen der Produzenten im Los-Angeles-Becken im Jahre 1923 war vollends gesetzwidrig und wurde überhaupt nur dadurch möglich, daß man sich überzeugt hatte, daß die Behörden ein Auge zudrücken würden[7]). In anderen Staaten aber war man gar nicht so fortschrittlich. Erst von 1927/28 ließen, unter dem Drange der öffentlichen Meinung, Texas und Oklahoma ähnliche Abkommen zu, förderten sie sogar im Jahre 1928 durch Mithilfe ihrer Staatsorgane. Die Tatsache blieb aber bestehen, daß die Gesetze ein solches Vorgehen buchstäblich verboten und die Industrie fürchtete nicht ohne Grund, daß die Stimmung in der Politik sich wieder einmal ändern und die Behörden sie, ganz nach dem Gesetze, zu jeder Zeit bestrafen und anderswie schwer schädigen könnten. Die Rechtsanwälte der Petroleumgesellschaften warnten daher die Direktoren fortwährend dringendst, sich selber und ihre Gesellschaften dieser Gefahr nicht auszusetzen, und sich abseits zu halten. Es wurden neue Gesetze verlangt, welche die alten Antitrustbestimmungen zwar nicht aufhoben, aber doch so abänderten, daß eine anerkannt nützliche Zusammenarbeit, sowohl im Interesse der Allgemeinheit wie der einzelnen Produzenten, nicht länger ein Verbrechen darstellte.

Die „Conservation"-Bewegung hatte inzwischen auch auf das Ausland übergegriffen. Es wurde von den großen außeramerikanischen Weltkonzernen, besonders der Shell-Gruppe und der Anglo-Persian, die auch zum Teil in Amerika bedeutende Investierungen haben, anerkannt, daß die Angelegenheit ein Weltproblem darstelle. Im August 1928 kam es zu einer vorläufigen Verständigung in Schottland, und im Februar 1929 wurde eine Übereinstimmung zwischen den leitenden amerikanischen Gesellschaften untereinander erreicht, wobei sich die Shell- und Anglo-Persian-Gruppen anschlossen, um durch freiwillige Einschränkung die ganze Weltproduktion für zwei bis drei Jahre auf dem Niveau des Jahres 1928 zu halten. Es war dies ein in Anbetracht der bestehenden großen Differenzen und Rivalitäten ganz außergewöhnlicher Fortschritt, der, wie verlautet, gar nicht so leicht zustande kam.

Dieser großzügige Plan scheiterte aber wieder an den amerikanischen Antitrustgesetzen. Der Attorney-general der Vereinigten Staaten Mitchell, darüber von der Industrie offiziell befragt (diese offizielle Befragung war ein taktischer Fehler, der von den ängstlichen Rechtsanwälten der Gesellschaften erzwungen worden war!), konnte nur antworten, daß

---

[7]) Es war überhaupt das erste Mal, daß so etwas zustande kam. 1922 wurde es in dem Tonkawafeld in Oklahoma versucht, aber die „Verschwörer", zu welchen ich selber zählte, mußten sich schleunigst zurückziehen, um dem drohenden Prozeß vorzubeugen.

der Plan gegen die bestehenden Gesetze verstoße und, daß weder Präsident Hoover, noch er selber oder irgend ein anderes Staatsorgan, außer dem Parlament, diese Gesetze außer Kraft setzen könnten. Die Regierung hatte wohl sicherlich die Gesetze nicht gegen die Produzenten angewendet, wenn die Gesellschaften nicht gegen deren Sinn verstoßen und nicht dazu schreiten würden, die Interessen der Gemeinschaft und des konsumierenden Publikums zu ihrem eigenen Gewinn zu schädigen, etwas, wozu die überaus mächtige Kombination allerdings gewisse Möglichkeiten bieten würde. Anderseits wären die Gesellschaften bedingungslos dem Wohlwollen der Regierung ausgeliefert gewesen, und davor hatten natürlich deren Rechtsanwälte gewarnt.

Unglücklicherweise aber sprach der Attorney-general sich nicht sehr taktvoll aus und seine Antwort wirkte wie ein Blitz aus heiterem Himmel. Die Industrie, die ja fortwährend von der Regierung zu freiwilliger Zusammenarbeit und Einschränkung aufgemuntert wurde, war äußerst enttäuscht und ernüchtert, trat wieder zurück, und es kam wenig oder nichts von dem Plan zur Ausführung. Die Produktion stieg seitdem in das Abenteuerliche und erreichte fast 3,000.000 Barrels täglich im August und September (2,973.000 Barrels am 31. August).

Diejenigen Kreise jedoch, die weniger Selbsthilfe der Industrie mit staatlicher Unterstützung, als mehr ein direktes Einwirken der Regierung befürworteten, benutzten die Gelegenheit, um das Versagen der Bemühungen der Privatindustrie zu verkündigen, und schritten zu einem anderen Plan: einem offiziellen „Compakt" zwischen den produzierenden Bundesstaaten, vom Bundeskongreß bekräftigt, und auf diesen „Compakt" sich stützende staatliche Gesetze. Damit war die Angelegenheit erst recht der Politik ausgeliefert, wie die dazu berufene sogenannte Gouverneurskonferenz in Colorado Springs im Juni 1929 sehr deutlich zeigte. Es erwies sich nur, daß dort mächtig viel geredet, aber nichts erreicht wurde[8]). Es stärkten diese Mißerfolge nur den Einfluß der noch immer in der Industrie bestehenden Partei, welche Politik und Regierung absolut ausschalten und alles ausschließlich der Industrie selber und den natürlich-ökonomischen Gesetzen von Frage und Angebot und von dem Überleben der Tüchtigsten überlassen wollte. Die mächtige Gulf-Company stand offensichtlich auf diesem Standpunkt und wies Staatskontrolle, unter welcher Form auch, grundsätzlich zurück.

Inzwischen fuhr man in Oklahoma und Texas mit der freiwilligen Einschränkung der Produktion in solchen Ölfeldern fort, in denen eine besondere Gefahr bestand; die staatlichen Behörden wirkten durch ihre dazu berufenen Organe mit, und... vergaßen auf die Antitrustgesetze. Im Staate Kalifornien aber ging man weiter; es wurde mit Unterstützung von 90% der Produzenten ein Gesetz erlassen, das sich zwar an erster Stelle (aus praktischen und juridischen Gründen) gegen die Vergeudung des Erdgases richtete, aber dadurch auch eine bedeutende Regulierung und Einschränkung der Produktion aller existierender oder zukünftiger neuer Flushfelder erzielen wird.

Das Gesetz ist noch ganz neu, die Durchführung hat noch nicht begonnen, und zwar wegen Schwierigkeiten, die ich weiter unten näher erörtern werde. Auch ist es noch nicht unbedingt sichergestellt, daß die gefährliche Klippe der eventuellen Verfassungswidrigkeit endgültig umsegelt wurde[9]). Es genießt aber dieser bedeutende Versuch gesetzgeberischer Tätigkeit die volle Unterstützung aller großen Konzerne im Staate Kalifornien und der übergroßen Mehrzahl der Industrie überhaupt.

In Texas, Oklahoma und den anderen produzierenden Staaten verhält man sich jetzt abwartend und beobachtet genau die Wirkung des kalifornischen Gesetzversuches. Es herrscht kein Zweifel, daß ein Erfolg in Kalifornien sehr bald in den anderen Staaten zu gleichartigen Gesetzen führen wird, wobei man durch die eventuell in Kalifornien auftretenden Mängel sich belehren und dieselben verbessern kann.

Recht beachtenswert sind die Erfolge, welche inzwischen mit freiwilliger Einschränkung erreicht wurden. Allerdings haben diese, besonders da, bis vor ganz kurzem, in dem Los-Angeles-Becken Kaliforniens Zusammenarbeit nicht erreicht wurde, ein weiteres Ansteigen der Produktion nicht verhindern können, aber ohne sie wäre es noch weit schlimmer geworden. Ich erwähnte bereits die Erfolge in West-Texas während des Jahres 1928, durch die es gelang, die Produktion auf 375.000 Barrels pro Tag zu halten. In Oklahoma wurden die Seminole-Felder fortwährend zurückgehalten; es kam zum Schluß eine Verordnung mit dem Zweck zustande, die Produktion des ganzen Staates 700.000 Barrels

[8]) Es nahmen, mit dem Staatssekretär des Innern, nur vier Gouverneure, aber zirka 350 andere Leute an dieser Konferenz teil: Vertreter anderer Staaten, vom American Petroleum Institute und einem Dutzend anderer Körperschaften, ein jeder mit einer langen Liste von divergierenden Wünschen und voll von politischen Hintergedanken. Auch zeigte sich sehr bald, wie stark die partikularistische Politik der einzelnen Bundesstaaten untereinander und auch mit derjenigen der Bundesregierung zusammenstieß. Ein schönes Beispiel solcher partikularistischer Gesinnung gab vor kurzem der Staat New Mexico. Der „State Landcommissioner" will nichts wissen von einer Einschränkung der Bohrtätigkeit und der Produktion auf dem Staatsdomän in Lea County, wo die Fortsetzung der West-Texas-Ölfelder nachgewiesen wurde. Seine Begründung ist, daß eben der Staat New Mexico weniger Rohöl produziert als dort verbraucht wird.

[9]) Verfassungswidrig würde ein Gesetz sein, wenn es als konfiskatorisch erklärt werden sollte, dadurch, daß es althergebrachte Rechte des Privateigentums ohne entsprechender Entschädigung verletzt. Bekanntlich sind die Mineralien, und daher auch Erdöl und Erdgas, Eigentum des Grundbesitzers oder desjenigen, an den er diese Rechte, ganz oder teilweise, übertragen hat.

maximal nicht überschreiten zu lassen. 1929 gelang es denn auch, die Produktion der Vereinigten Staaten während der Monate Januar-Mai auf durchschnittlich 2,650.000 Barrels pro Tag festzulegen (das 1928-Niveau wäre allerdings nur 2,460.000 Barrels gewesen!). Vom Mai an verlor man aber wieder die Kontrolle, nicht zum wenigsten Teile dadurch, daß der Attorney-General das großzügige Abkommen der Industrie am 3. April praktisch gesprengt hatte. Nichtsdestoweniger erzielte die private Tätigkeit, besonders im Midcontinent, noch recht bedeutende Erfolge. Die Einschränkungen in West-Texas und in den älteren Ölfeldern Kaliforniens blieben in Kraft. Zeitweilig ging die natürliche Produktion Oklahomas bis auf den Marktbedarf zurück, bis bei Oklahoma City und in Seminole neue Pools wiederum das Gleichgewicht zu stören drohten. In dem gefährlichen Oklahoma-City-Pool[10]) wurde im September die ganze Produktion für einen Monat (bis 12. Oktober) eingestellt; auch für East Earlsboro (Seminole) ist man übereingekommen, die Produktion auf 50% einzuschränken. Am 23. September wurde in Washington auf Drängen der Regierung ein Übereinkommen unterschrieben, welches das ganze Kettleman-Hills-Feld in Kalifornien auf zwei Jahre, bis 31. Juli 1931, stillegt. Die Bundesregierung konnte hier einschreiten, da in diesem Felde große Bundesdomänen beteiligt sind. Man darf nicht vergessen, daß alle derartigen Verordnungen bisher durch den Mangel bindender Gesetze (außer vielleicht bald in Kalifornien), sich vollständig auf freiwillige Abkommen stützten und nie gegen einen Protest, auch nur eines einzelnen Beteiligten, wie klein auch, hätten zustande kommen oder durchgeführt werden können.

Dies alles zeigt, daß jetzt in der ganzen Industrie, und zwar international, und auch bei den Regierungen des Bundes und der einzelnen Staaten, offensichtlich der feste Wille besteht, das Problem der Überproduktion in der Petroleumindustrie und der Verschwendung der Lagerstätten zu lösen, damit die Industrie mit einem berechtigten Reingewinn und das investierende und verbrauchende Publikum mit mehr stabilen Zuständen und Preisen rechnen könne. Allerdings divergieren noch immer die Ansichten bezüglich der besten zu befolgenden Methoden. Auch hat man noch immer nicht das große Hindernis der bestehenden Antitrustgesetze beseitigt und es sind sogar noch nirgends zweckentsprechende Vorlagen beim Bundeskongreß oder den staatlichen Parlamenten in Behandlung genommen worden. Das ist eine heikle politische Streitfrage! Ich bin aber überzeugt, daß die Bewegung nicht mehr aufzuhalten ist und schließlich zum Ziele führen muß. Man muß nicht vergessen, daß die Zwölf-Milliarden-Kapitalsanlage sich längst nicht mehr in den Händen einiger weniger Ölmagnaten befindet, sondern über Abertausende von kleinen Aktionären in allen Kreisen der Bevölkerung verteilt ist. Durch die überaus weite Verbreitung der Öllagerstätten über die ganzen Vereinigten Staaten entstand eine wahre Volksindustrie; man begegnet kaum jemandem, der nicht in irgend welcher Weise an der Petroleumindustrie beteiligt ist, und ein jeder ist Verbraucher. Es fahren mehr als 20 Millionen Automobile in den Vereinigten Staaten; fast jeder Arbeiter oder Farmer besitzt sein Auto, das in Amerika eine ähnliche Stelle einnimmt wie das Fahrrad in Europa[11]).

Die ganze amerikanische Bevölkerung ist in allen Kreisen daran interessiert, daß die Petroleumindustrie für Produzent und Verbraucher stabilisiert werde. Nur einige kleinere „independents" und Landeigentümer sehen nur ihren augenblicklichen Vorteil und kümmern sich nicht weiter um eine Regelung. Die vielen kleinen Interessenten in den dichtbevölkerten und engparzellierten Vororten von Los Angeles waren bis vor kurzem das Haupthindernis in der Produktionsfrage Kaliforniens. Sie verhinderten das Zustandekommen einer freiwilligen Einschränkung und bekämpften das Gas-Conservation-Gesetz vor den Gerichten. Inzwischen stieg die Produktion in dem Los-Angeles-Becken immer drohender und immer wieder wurden neue, tiefere Ölzonen aufgeschlossen. Die Anstrengungen der Produzenten in Texas und Oklahama erreichten nur, daß die Gesamtförderung der Vereinigten Staaten auf durchschnittlich 2,900.000 Barrels täglich gehalten wurde. Das ist noch immer 250.000 Barrels zuviel; das im April angestrebte Ideal, das Mittel von 1928 beizubehalten, wäre nur etwa 2,500.000 Barrels gewesen: 400.000 Barrels weniger!

Da seit 1. September das kalifornische Gasgesetz immer mehr aufgehalten wurde und die Schwierigkeiten sich fortwährend vermehrten, riß gegen Ende Oktober der übergroßen Mehrzahl der Industriellen die Geduld. Die Standard Oil Co. of California gab bekannt, daß seit dem 1. Januar 1929 wieder 40,000.000 Barrels Rohöl in den Vorrattanks gelagert werden müßten; daß 800,000.000 Kubikfuß wertvolle Erdgase, äquivalent 132.000 Barrels Heizöl oder 25.000 t Kohle, in Kalifornien allein, täglich in die Luft geblasen wurden und daß die Überproduktion an Rohöl hier wenigstens 200.000 Barrels täglich betrug. Die Midcontinent-Interessenten hatten sich freiwillig zur Einschränkung geeinigt, nur Kalifornien blieb starrsinnig, und zwar waren es hauptsächlich gewisse kleinere Produzenten in den Signal Hill-, Seal Beach-, Santa-Fé-Springs- und Ventura-Feldern, welche fortwährend allen Bestrebungen und Vorschlägen zur

[10]) Entdeckt am 4. Dezember 1928. Im soeben beendeten ersten Jahre produzierte das Oklahoma-City-Feld bereits 6,800.000 Barrels, trotz bedeutender Einschränkung. Anfang Dezember 1929 wurden täglich 72.500 Barrels gefördert; die potenzielle Produktionsfähigkeit der 40 fertiggestellten Sonden wird aber auf 276.000 Barrels täglich geschätzt. Tiefe zirka 6300 Fuß; Öl 38° Bé (spez. Gew. 0,833).

[11]) Was das heißt, wird erst recht deutlich, wenn man bedenkt, daß es in den ganzen Vereinigten Staaten von Amerika „nur" 20 Millionen Telephonapparate gibt, in einem Lande, wo „ein jeder" ein Telephon hat. (In ganz Europa gibt es nur achteinhalb Millionen Telephonapparate.) Mehr Leute haben ein Auto als ein Telephon! Jede sechste Person der ganzen Bevölkerung besitzt ein Automobil!

freiwilligen Einschränkung mit allen Mitteln entgegenarbeiteten. Nur die Hoffnung, daß die kalifornische „gas conservation law" eine Lösung bringen würde, hatte die großen Gesellschaften dazu veranlaßt, die bisherigen Preise für Rohöl aufrecht zu erhalten; diese Hoffnung war jetzt erschüttert. Es wurde daher bekanntgegeben, daß vom 21. Oktober an die Preise in den „flush"-Feldern um zirka 58% erniedrigt wurden, und zwar von 0,70 bis 1,65 Dollar (nach der Qualität der Öle), bis auf 0,40 bis 0,60 Dollar pro Barrel. Der Durchschnittspreis für Santa-Fe-Springs-Öl betrug vorher 1,23 Dollar und wurde jetzt auf 0,52 Dollar herabgesetzt (dieses letztere Feld war der hauptsächlichste Störenfried).

Der Erfolg dieses Entschlusses, dem die anderen Käufer folgten, war ein überwältigender. Bereits zehn Tage später waren die Produzenten miteinander im Einverständnis und hatten sich, dem Beispiele von Texas und Oklahoma folgend, entschlossen, bis zu dem Zeitpunkt, an dem das kalifornische Gasgesetz in Kraft treten könnte, unter Kontrolle eines „Umpires" eine freiwillige Einschränkung der Produktion um mehr als 200.000 Barrels täglich durchzuführen. In den Los-Angeles-Feldern sollte die Reduktion 40%, in Ventura 25—30% betragen.

Die Pipeline-Gesellschaften antworteten gleich darauf (4. bis 6. November), indem sie die alten Preise für Los-Angeles und Ventura-Rohöle wieder herstellten. Nachdem die Produzenten nachgaben und in Folge dessen die Preise wieder hergestellt wurden, haben sie sich zum Schluß verbessert. In Santa-Fé-Springs hätten sie in der Woche vor 16. November, wenn die Produktion nicht eingeschränkt wäre, für 2,184.000 Barrels à 0,60 Dollar, 1,310.400 Dollar eingenommen. Jetzt aber erhielten sie für nur 1,208.570 Barrels, aber à 1,25 Dollar, 1,510.700 Dollar, oder 200.000 Dollar mehr. Außerdem verblieben noch 975.400 Barrels, mit einem Wert von 1,219.000 Dollar, in der Lagerstätte. Dies ergibt ein Totalersparnis von 1,419.600 Dollar, oder von 177.450 Dollar täglich.

Diese Entwicklung in Kalifornien und erneuerte Abkommen in Kansas, Oklahoma und Texas werden jetzt zur Folge haben, daß seit Jahren zum ersten Mal Angebot und Verbrauch von Rohöl in den Vereinigten Staaten im Gleichgewicht sein werden.

Fürwahr ein recht erfreuliches Resultat und ein Zeichen, wie sehr es der Industrie mit einer Besserung der Lage ernst ist. Machtgebrauch war in diesem Falle wohl kein Machtmißbrauch.

Die Schwierigkeiten sind aber noch keineswegs endgültig überwunden und werden sich noch lange hier und da zeigen. Einige der Santa-Fé-Springs Produzenten wollen noch immer nicht recht folgen und überschreiten die ihnen zugewiesene Produktion, ohne daß man bis jetzt Mittel hat, sie zu zwingen. Eine durchgreifende Rationalisierung der Petroleumindustrie muß auch die Raffinierungs- und Verteilungsbranchen einschließen. Auch Benzin wurde in 1929 überproduziert, und zwar zirka 8,000.000 Barrels. Die Schwierigkeiten will ich zum Schlusse noch näher beleuchten. Ich hatte in Amerika eine Stellung, die mir erlaubte, vieles zu sehen und mitzuerleben, was einem hinter den Kulissen nicht vertrauten Berichterstatter vielleicht nicht immer deutlich wurde.

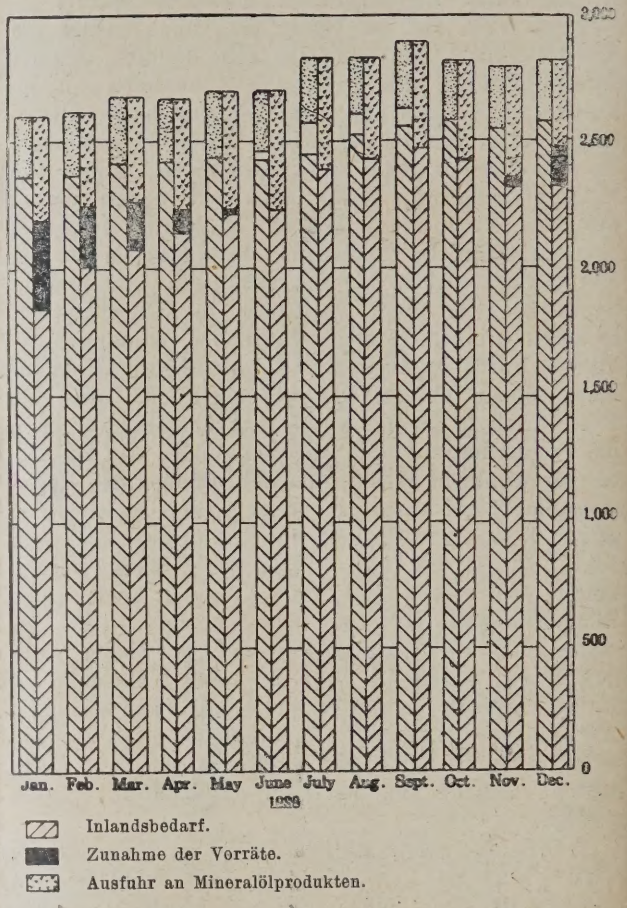


Abb. 1. Tägliche Rohölproduktion der Vereinigten Staaten im Jahre 1928.

II.

Die noch keineswegs endgültig überwundenen Schwierigkeiten, auf welche eine Stabilisierung der Petroleumindustrie und eine energische Durchführung der „Conservation"-Idee in den Vereinigten Staaten Staaten stieß, sind teils politischer, teils wirtschaftlicher und teils technischer Art. Einige derselben haben wir bereits in der Einleitung berührt.

A. Politische Schwierigkeiten waren, besonders im Anfang, sehr große vorhanden. Wie bereits erwähnt, sind die Antitrustgesetze des Bundes, sowie der Einzelstaaten ein Hindernis, welches ein Zustandekommen irgendwelcher freiwilliger Einschränkungen sehr erschwerte und, bis vor ganz kurzem, sogar unmöglich machte. Alles, was bis heute erreicht wurde, ist mit alleiniger Ausnahme des noch nicht ganz endgültig sichergestellten kalifornischen Gasgesetzes, eigentlich gesetzwidrig.

Natürlich wundert man sich im In- und Auslande, warum die Regierung nicht schon lange dazu überging, dieses Hindernis zu ihren eigenen, oft mit

Nachdruck ausgesprochenen Bestrebungen zu beseitigen.

Hier steht eben die Politik im Wege.

Die Verhältnisse in der Petroleumindustrie waren seit längerer Zeit ein immer willkommenes Thema für politische Redner, welche sich gegen das Großkapital („big business") wandten. Im Volke lebte noch immer die Erinnerung an die tatsächlichen Machtüberschreitungen der alten Standard Oil Company, welche 1892 zu deren Auflösung führten. Letztere wurde wegen „abuse of corporate powers" durchgeführt, ein Verfahren, welches sich nochmals im Jahre 1911 gegen die neuentstandene Standard Oil Company of New Jersey wiederholte. Man wurde sich bald klar, daß die Operation dem Patienten eigentlich recht wohl bekommen war. Die allerdings zwangsweise durchgeführte Vermehrung durch Teilung hatte das Beispiel der Natur befolgt und eine recht lebensfähige Nachkommenschaft geschaffen, in welcher, abgesehen von kleinen Differenzen, wie sie unter allen Geschwistern wohl einmal vorkommen, im allgemeinen ein recht inniges Familienempfinden herrschte. Man übersah dabei, wie erfreulich dies für die Gesamtwirtschaft Amerikas war. Bei der herrschenden Animosität hatte man vielerorts ein anderes Resultat und einen mehr gedemütigten „Bestraften" gewünscht.

Der Grund der Animosität gegen die Standard Oil Company beim Publikum war der, daß die Konkurrenz im Handel durch ein festgeschlossenes Vertriebsmonopol verhindert wurde und daher der Trust die Preise diktierte, welche man allgemein für zu hoch und zu gewinnbringend hielt. Bei den kleineren Petroleum-Unternehmern war es gerade umgekehrt: es gab dort ein zuviel an Konkurrenz. Die Standard explorierte und produzierte selber wohlweislich nicht, sondern überließ dieses riskante Geschäft einer Unzahl von kleineren Betrieben. Wiederholte Wellen von Überproduktion und fieberhaftes Wettbohren zur Auffindung neuer Lagerstätten waren nur willkommen: es bedeutete billiges Rohöl für die Standard Raffinerien und ihren Handel und sicherte ihr die nötigen Reserven für den fortwährend ungeheuerlich steigenden Verbrauch von Petroleumprodukten. Die kleinen Unternehmer warfen der Standard vor, daß sie das ganze Risiko auf sie abwälzte und sie nach Belieben mit den Marktpreisen für Rohöl maßregelte. Wenn einmal einer selber versuchte, sich an dem Vertrieb der Produkte zu beteiligen, stieß er auf eine Konkurrenz à outrance und wenn er finanziell nicht recht stark war, fand er sich alsbald ruiniert und absorbiert. Als nachher der immer steigende Verbrauch das Empfinden aufkommen ließ, daß es in nächster Zukunft schwierig werden könnte, das benötigte Rohöl vorzufinden, entschlossen sich die Standard und einige andere seither herangewachsene größere Gesellschaften, welche öfters eine gewisse Interessengemeinschaft mit der Standard hatten abschließen müssen, sich auf Produktion und auf den Erwerb eigener Petroleumterrains als Reserven zu verlegen. Von dem Augenblick an wurde der Standard vorgeworfen, daß sie auch die Produzenten zu absorbieren suchte, und sie zu diesem Zweck zu ruinieren bestrebt war.

Wie immer bei solchen Streitigkeiten wurde der Standard nebst Wahrem auch viel Ungerechtes vorgeworfen und vergessen, daß die kleineren Produzenten, die oftmals nur ein wildes Hasardgeschäft trieben und miteinander rücksichtslos konkurrierten, an vielen ihrer Enttäuschungen selber schuld waren.

Wie dem auch sei, die ganze Politik stand seither im Zeichen der Förderung einer unbeschränkten Konkurrenz, der gesetzlichen Begünstigung einer möglichst großen Aufteilung der Ölfelder in zahllose Kleinbesitze und des Verbotes, mehr als ein beschränktes Maximalmaß der öffentlichen Domän- oder Indianerländer in einer Hand zu vereinigen; ferner des Verbotes von Kombinationen welcher Art auch (Public Land Laws, Anti-Trust Laws, usw.). Erst jetzt dringt allmählich das Empfinden durch, daß unbegrenzte Zerstückelung und Konkurrenz auch ihre Nachteile haben und speziell zur Vergeudung der nationalen Bodenschätze und Unwirtschaftlichkeit in vielerlei Form führen.

Die Zeiten änderten sich und allmählich erwachte bei der Großindustrie das Bewußtsein ihrer ethischen Verpflichtungen. Es kam aber noch recht viel Unerbauliches vor, das geeignet war, das Vertrauen in die Petroleumindustrie, besonders die Großindustrie, im Wanken zu erhalten; man denke nur an die Fall-Affäre (Teapot Dome usw.), verschiedene andere weniger in die Öffentlichkeit gedrungenen Fälle, und jetzt wieder den Shearer-Skandal bei einem Teil der Schiffbauindustrie. Auch ist es nicht zu leugnen, daß das „Lobbying" in den Couloirs des Parlaments und bei den staatlichen Senatoren und den Behörden, sowie der Einfluß des Geldes der Großkonzerne auf die Politik, in den Vereinigten Staaten böse Übel sind. Man denke dabei nicht an direkte Bestechung, die selten vorkommen dürfte, sondern an vielerlei andere Formen mehr oder weniger verhüllter „graft", sowie reichliche Parteiunterstützung bei den Wahlen, wodurch man sich die Gewählten und Beamtenschaft verpflichtet und auf Gegenleistungen rechnen darf. Solche Übel sind besonders markiert in der Politik einiger Staaten, welche gerade in der Petroleumindustrie eine Rolle spielen.

Jedenfalls ist es eine Tatsache, daß die Politik im ganzen, und besonders die eines Teiles der Demokraten, unfreundlich gegen „big business" und speziell die „oilbusiness" gesinnt ist. Man ersieht dies aus der fast ununterbrochenen Reihe von Senats-„investigations" und neueren Prozessen, von welchen zwei erst in den Jahren 1926 bis 1928 zum Abschluß kamen, allerdings zum Vorteil der Petroleumgesellschaften. Heute ist aber noch immer ein Prozeß gegen den „Patent-Club" im Gange, einer Kombination vieler Interessenten der Raffinierindustrie, welche, um Streitigkeiten wegen der in unmöglicher Weise einander überdeckenden Krackpatente vorzubeugen, gegründet wurde.

Man kann sich daher denken, daß die mehr großkapitalfreundliche republikanische Regierung sehr

vorsichtig sein mußte, um die Antitrustgesetze nicht öffentlich zu verleugnen. Die Demokraten, und sogar ein Teil ihrer eigenen Leute, hätten augenblicklich die Gelegenheit benützt, um sie erbittert anzugreifen. Gefährlich sind eben die sogenannten „progressiven Republikaner": die Vertreter der Farmer-Staaten, welche eine agrarische Politik à outrance betreiben und eigentlich (mit 14 Mann) im Senate den Ausschlag geben. Obwohl „progressiv" und „farm-labour" genannt, repräsentieren sie in Wirklichkeit den älteren Konservatismus der in die Prärien zurückgedrungenen Kolonisten, gegenüber der modernen Industrialisierung. In Deutschland säßen sie ganz weit bei der Rechten, in Rußland würde man sie sämtlich erschießen! Ihre Stimme gibt aber recht oft die Entscheidung, denn die Demokraten sind immer bereit, mit oder ohne Grund, den Republikanern das politische Spiel zu verderben. Grundsätzliche Parteidifferenzen gibt es eben zwischen Republikanern und Demokraten jetzt kaum: die Hauptdifferenz ist eigentlich: die eine Gruppe ist „in", die andere ist „out"! — Neben den althergebrachten, vielfach erblichen, Parteimitgliedern, gibt es die ganze Masse der eigentlich Farblosen, und diese stimmt eben nach ihrem augenblicklichen Empfinden. Es gibt recht wenig Parteidisziplin bei den Republikanern. Dies erklärt die Haltung des Attorney-General Mitchell, als man den Fehler beging, ihn offiziell bezüglich des Weltabkommens zu befragen!

Erneuerte Versuche der großen Konzerne, ihre Macht zu mißbrauchen, sind in Amerika gar nicht ausgeschlossen, und ein allzu radikales Außerkraftsetzen der diesbezüglichen Gesetze wäre unter den gegebenen Umständen nicht ratsam. Die Republikaner wissen das ganz gut; es sind nur die gänzlich veralteten, gar nicht mehr zu den modernen Verhältnissen passenden Einzelbestimmungen abzuändern.

Es gibt jetzt zugunsten der Konservierung der nationalen Bodenschätze, sowie der Stabilisierung der Petroleumindustrie, eine ganz bestimmte Strömung in der allgemeinen Meinung. Diese Strömung überlagert die bisherige Animosität gegen „big business" und die „oilmagnates". Ein zu großer Teil des Publikums ist bei der Petroleumindustrie finanziell beteiligt. Diese neuere Strömung verhüllt den alten Widerwillen. Auch bricht sich immer mehr die Meinung Bahn, daß eine starke, wohlorganisierte Großindustrie, unter einer zweckmäßigen Kontrolle gegen Machtmißbrauch und ein Zusammenarbeiten zwischen Produzent (mit Einschluß der Arbeiter), Verbraucher und Regierung, das der nationalen Wirtschaft und der Allgemeinheit günstigste Verhältnis darstellen.

Politisch kann die Sache jetzt gemacht werden, jedoch mit Vorsicht. Es wird aber sehr wenig Dauerndes daraus werden können, wenn der Bundeskongreß sich nicht entscheiden kann, die Antitrust-Gesetze zu amendieren. Es scheint aber, daß sich noch niemand an diese Aufgabe heranwagt.

B. Auch die wirtschaftlichen Schwierigkeiten sind gar nicht geringe.

Es wird von den Produzenten verlangt, daß sie ihre Produktion einschränken. Die Förderung wird geringer und man fragt sich natürlich, ob Aussicht vorhanden ist, daß bessere Preise den Bruttoausfall kompensieren werden. Aus politischen Gründen ist es unerwünscht, die Preisfrage überhaupt zu erwähnen und besonders die Detailpreise des Benzins höher zu stellen. In den vorhergegangenen Jahren gab es hierauf sofort eine „investigation" des Senates. Man hat auch schon kundgegeben, daß nur gewisse „Adjustierungen", aber keine allgemein höheren Preise beabsichtigt waren.

Der kleinere Produzent hat außerdem hier gar nicht mitzureden; er darf nur hoffen, daß die Großkonzerne das nötige tun werden, um ihn zu entschädigen.

Die Großkonzerne können sich einen augenblicklichen Ausfall an Förderung gut leisten; für sie ist es sicher ein wirtschaftlicher Vorteil, die Lage des Marktes halten zu können, schon des Buchwertes ihrer riesigen Lagervorräte wegen. Durch eine weitgehende Rationalisierung des ganzen Betriebes sind außerdem in der letzten Zeit ihre Selbstkosten stark heruntergedrückt worden. Bei den Kleinbetrieben sind die Verhältnisse natürlich ganz andere. Ihre großen Kosten müssen baldigst getilgt, ihre Bank- und anderen Schulden zurückbezahlt werden. Die meisten solcher Kleinbetriebe sind ausschließlich Produzenten; ihre Sorgen kümmern die Großkonzerne, die nur ihr Öl kaufen, keineswegs. Wenn sie in Schwierigkeiten geraten, können sie billig absorbiert werden. Das wissen die Kleinproduzenten recht wohl: sie sehen es täglich geschehen und sie sind daher nicht sehr opferfreudig und willens, den Großkonzernen behilflich zu sein. Wenn man nun von ihnen verlangt, ihre Produktion freiwillig einzuschränken oder gar ganz stillzulegen, nachdem man nach vielen sorgenvollen Tagen einmal einen großen Erfolg erzielt hat, findet man nicht immer ein williges Ohr. Unter den jetzt bestehenden Verhältnissen kann aber ein einziger Kleinproduzent in einem großen Ölfelde die Bohrtätigkeit im ganzen Felde bestimmen. Alle Nachbarn müssen nach den „offset"-Bestimmungen Folge leisten und wie eine Epidemie greift die übertriebene Bohrtätigkeit auf das ganze Feld über. Auf den „townlots" im Santa-Fe-Springs-Felde wurden 250 Millionen Dollars an Bohrungen verschwendet, welche ruhig hätten unterbleiben können und für den Aufschluß und die Ausbeutung des Ölfeldes nicht notwendig waren. Sie wurden nur den Landverhältnissen wegen ausgeführt.

Eine Einschränkung der Produktion ist außerdem bei großen springenden Neuaufschlüssen nicht immer ungefährlich und immerhin kostbar; aber je ergiebiger der Springer ist, desto mehr wünscht man ihn zu drosseln.

Auch ist ein Produzent nicht immer selbst verantwortlich, wenn er nicht mittun will. Der Grundeigentümer hat als Verpächter auch mitzureden. Er hat öfters eine ganz bestimmte Bohrtätigkeit vorgeschrieben und vertragsmäßig festgelegt, mit dem Rechte seinerseits, die Pacht bei Nichteinhalten zu annullieren. Das war das Haupthindernis bei dem Versuche, in Santa-Fe-Springs eine Einigung zu er-

zielen. Wenn nun, wie es jetzt meistens der Fall ist, der Grundeigentümer einen Teil seiner Royaltyrechte wieder in vielen kleinen Teilen weiterveräußert (diskontiert) hat, welche die ursprünglichen Käufer ebenfalls aufteilten und verkauften, haben alle diese Teilberechtigten mitzureden; ein jeder kann auf einen ununterbrochenen Betrieb und das Innehalten des ursprünglichen Pachtvertrages bestehen und tatsächlich wird dies öfters getan. Der ursprüngliche Royaltyanteil des Grundeigentümers ist meistens ein Achtel der Bruttoförderung; überall werden jetzt aber $^1/_{320}$, $^1/_{640}$, und noch kleinere Royaltyanteile verhandelt. Royalty-Investment-Unternehmungen betreiben dieses Geschäft in großem Stil und verteilen, des Risikos wegen, ihre Investierung über möglichst viele Objekte.

Es ist äußerst schwierig, die Mitwirkung solcher Leute zu erzwingen; wie kann man sie alle befragen und wieviel weniger kann man erhoffen, daß sie einig sein und zustimmen werden? Man braucht aber Einstimmigkeit! Es ist leicht zu sagen, daß in einem Ölfelde die übergroße Mehrzahl der Produzenten das Recht haben sollte, die Bohrtätigkeit zu bestimmen und daß es nicht zu dulden ist, daß eine ganz kleine Minderheit, sogar ein einziger kleiner Produzent oder gar der Besitzer eines winzigen Royalty-Anteiles dieses Recht usurpiert und durchsetzt, daß im ganzen Felde eine übermäßige Anzahl von Bohrungen niedergebracht werden muß[12]).

Wenn ein Gesetz der Mehrzahl das Recht geben würde, die Minderheit zu zwingen, wäre es leicht verfassungswidrig; es würde das Verfügungsrecht des Privateigentümers antasten.

Dieser Ansicht steht aber gegenüber, daß eine Vergeudung des natürlichen Gasdruckes nicht nur den unmittelbaren Nachbarn, sondern den Eigentümern im ganzen Ölfelde schadet und daher unter die polizeiliche Gewalt des Staates fällt, welche das Recht hat, solcher öffentlichen Schädigung vorzubeugen und das freie Verfügungsrecht des Eigentümers diesbezüglich einzuschränken (man vergleiche z. B. die Bauverordnungen der Städte).

Auf diese polizeiliche Gewalt stützt sich das neue kalifornische Gasgesetz; es ist nicht ein Gesetz zur Einschränkung der übermäßigen Produktion von Rohöl, sondern es wendet sich gegen die Verschwendung des Erdgases und die daraus folgende Schädigung der Einzelnen und der ganzen öffentlichen Wirtschaft. Nebenbei wird, als Folge, eine Verminderung der Produktion von Erdöl erzielt, aber die totale Endproduktion ganz sicher gehoben werden.

Auch der Direktor einer großen Gesellschaft hat es nicht leicht. Er hat die Kosten eines Riesenapparates einzubringen, ein Heer von Arbeitern und Angestellten zu entlohnen und Tausende von Aktionären, die Dividenden wünschen, zu befriedigen. Es ist sehr schön und erbaulich, sich um das Gemeinwohl zu kümmern, dafür einen augenblicklichen Gewinn zu opfern und seinen Aktionären klar zu machen, daß es immerhin zu ihrem endgültigen Vorteil ausfallen wird. Er hat aber vielleicht günstige Kontrakte für Lieferungen abgeschlossen und seine weniger geschäftstüchtigen Konkurrenten, die Absatzschwierigkeiten empfinden, drängen nun auf Produktionseinschränkung! Der Zweck ist allerdings schön: — „conservation of the national resources" — aber „business is business". Die rezente Shearer-Geschichte sowie die von Dr. W. Mautner so trefflich geschilderten Geschäfte mit dem Sowjet-Öl sind Beispiele, wie, trotz aller schönen Ideale, business immer business zu bleiben bestrebt ist.

Der Leiter einer großen Gesellschaft will auch die Führung seines Betriebes nicht aus der Hand geben; er darf es nicht, er ist es und nicht ein anderer, den seine Aktionäre dazu bestellt haben. Soll ein Beamter, ein Inspektor ihm vorschreiben, wie er seine Produktion zu regeln hat? Wenn der Mann es so viel besser wüßte als er selber oder seine eigenen, viel höher salarierten Ingenieure, würde er ihn in seiner Organisation anstellen. Das tut er sogar öfters und .... das erklärt, wieso die älteren und daher höheren Beamten nicht immer die klügsten sind.

Die Industrie hat nicht ganz mit Unrecht vor einer detaillierten Kontrolle der Behörden Angst. In Kalifornien trachtet man daher jetzt für jedes Ölfeld die von den Behörden nach dem Gasgesetze zu erlassenden Verordnungen im Einverständnis mit den anerkannten lokalen Sachverständigen der Privatindustrie zu formulieren; es würden nunmehr die Behörden in der Hauptsache nur die Aufgabe haben, die allgemein als zweckmäßig anerkannten und gebilligten Bestimmungen auch durchzuführen und zu überwachen.... falls man sich einigen kann! Das letztere wurde jedenfalls versucht und hatte bisher auch Erfolg, wenn es sich auch zum Schlusse gezeigt hat, daß Zwangsmaßnahmen notwendig sein können. Zum Glück gab es in Kalifornien eine genügend einstimmige Mehrheit, um einen solchen Druck ausüben zu können, und die Behörden haben die Pression erlaubt, obwohl sie ganz und gar gesetzwidrig war („conspiration in restraint of trade" in optima forma).

C. Auch die technischen Schwierigkeiten sind recht bedeutende.

Wie bekannt, ist es hauptsächlich der Druck der in dem Erdöle auf seiner unterirdischen Lagerstätte gelösten hochgespannten Gase, der das Erdöl aus den Sonden heraustreibt, besonders aus den springenden, und auch den Zufluß zu den pumpenden Bohrungen bewerkstelligt. Wenn Gas vergeudet wird, und der Druck nachläßt, wird dadurch eine entsprechende Menge Öl zu einem entgasten Rückstand, der nicht mehr aus der Lagerstätte gewonnen werden kann, wenn man nicht künstlich den Gasdruck durch Einpressen von Gas (oder Luft) erneuert. Dies läßt sich allerdings nur zu einem recht geringen Teil erreichen. Die Menge der aus größeren springenden Neuaufschlüssen entweichenden Gase ist eine so enorme, daß es wirt-

[12]) Man hat dieses Recht sogar zu Erpressungen benützt und durch Unnachgiebigkeit die Nachbarn veranlaßt, den Besitz des Unbeugsamen für eine lächerliche Summe zu kaufen.

schaftlich unmöglich ist, diese wieder durch Einpumpen von Gas oder Druckluft zu ersetzen[13]).

Deswegen ist der „gas-oil-ratio", das Verhältnis zwischen jedem Faß produzierten Öles und der damit der Lagerstätte entzogenen Gase, bei jeder Sonde so äußerst wichtig. Das Optimum ist für jeden Einzelfall verschieden, nicht nur für die verschiedenen Ölfelder, sondern sogar für die Sonden in demselben Felde. Es wird beherrscht, von dem Gasdruck und der Temperatur in der Lagerstätte, der Viskosität des Öles, der Porosität des Reservoir-Gesteins sowie dem Durchmesser und der Tiefe der Sonde. Es ist besonders abhängig von dem Gegendruck in der Sonde, bedingt durch die Ausflußöffnung über Tag und das Gewicht der Flüssigkeitssäule. Wenn der Gegendruck zu gering ist, entweicht zuviel Gas mit dem Öle, macht man ihn aber zu groß, so wird nicht nur der Ölzufluß recht gering, sondern es wird per Einheit auch wieder mehr Gas ausgeworfen.

Eine der schwierigsten Aufgaben ist jetzt in Kalifornien die, für die verschiedenen Ölfelder das zu erlaubende Gas-Öl-Verhältnis zu erörtern und, gemäß den Bestimmungen des neuen Gasgesetzes, in Verordnungen festzulegen. Für Santa-Fe-Springs einigte man sich bis jetzt auf 2500 Kubikfuß Gas pro Barrel Öl; für Ventura wird man wohl auf 3000 hinaufgehen müssen. In den Kettleman Hills war das Verhältnis bis jetzt 23.000:1.

Um welche Mengen von Erdgas es sich bei diesen Betrachtungen handelt, kann aus folgender Zusammenstellung, welche nur den Staat Kalifornien betrifft, entnommen werden:

Mit der bisherigen Ölproduktion von ca. 850,000 Barrels täglich (vor der Einschränkung in den Los Angeles-Feldern), wurden wenigstens 1500 Millionen Kubikfuß Gas pro Tag erzeugt.

Die Verwendung dieser Gasmenge war die folgende:

	Millionen Kubikfuß
In den Feldern (in zum Teil recht unwirtschaftlicher Weise) zum Betrieb von Maschinen usw.	437
Verkauft an Gasvertriebgesellschaften	275
Zum Betrieb der Sonden, durch „gaslift" usw. wieder in Zirkulation gebracht	121
In die Ölsande zurückgepreßt	50
Total verbraucht . . .	883
Es gehen unverbraucht in die Luft verloren wenigstens	617

Andere Schätzungen ergaben einen täglichen Verlust von 800 Millionen Kubikfuß.

Was wird mit diesen 600 bis 800 Millionen Kubikfuß Gas geschehen, auch wenn diese täglich zu bewältigende Menge, durch Verbesserung des Öl-Gasverhältnisses beträchtlich herabgesetzt, zum Teil in den Lagerstätten verbleiben wird? Nach dem Inkrafttreten des Gasgesetzes wird es nicht mehr erlaubt werden, daß Gas frei in die Luft abgelassen wird.

Die sieben großen kalifornischen Konzerne, welche 90% der Ölproduktion des Staates repräsentieren, haben sich bereits zu einer kooperativen Gas-Verwendungs-Genossenschaft zusammengeschlossen, zu welcher sich anzuschließen den anderen Unternehmern frei steht. Die bestehenden Kontrakte für Gaslieferung werden eingebracht, übernommen und für deren Minima garantiert. Die Kosten der Genossenschaft, welche ganz gewaltige Neuanlagen zu beschaffen haben wird, werden pro rato verteilt werden. Jede der sieben großen Gesellschaften hat sich zu einem Jahresbeitrag von maximal 230.000 Dollar an den Investierungen verpflichtet. Dies ergibt einen jährlichen Gesamtbeitrag von 1,610.000 Dollar.

Es werden große Lieferungen durch Ferndruckleitungen an Großstädte geplant (San Francisco, San Diego und andere), während das Surplus in solche ältere Ölfelder oder Ölhorizonte, deren Gasdruck stark abgenommen hat, zurückgepreßt werden wird, um die Produktivität zu verjüngen.

Da das Herabsetzen des Gas-Ölratios ohne weiteres eine Verminderung des augenblicklich geförderten Öles bedingt, glaubt man, daß eine durchgehende Rationalisierung der Gasverluste die Ölproduktion Kaliforniens um zirka 200.000 Barrels täglich vermindern wird[14]). Die totale Endproduktion der Felder wird aber (bei richtiger Verteilung der Sonden!) bedeutend erhöht und die Verwässerungsgefahr stark vermindert werden.

Die hier geschilderten Probleme sind so gewaltige, daß ich nicht erwarte, daß das kalifornische Gasgesetz, obwohl es im Juli Rechtskraft erhielt, vor

---

[13]) Die Gasmenge, welche durch Einpressen schon einen ganz bedeutenden Erfolg erzeugt, ist aber erstaunlich gering. Im Tonkawa-Felde liegen jetzt die Ergebnisse von anderthalb Jahren „repressioning" vor. Die Gesamtmenge des förderbaren Öles des Tonkawa-Feldes wird wenigstens um 10% erhöht werden. Es sind dort bis jetzt 50 Einlaß-Sonden in Betrieb, welche täglich im Durchschnitt 40.000 Kubikfuß Gas pro Sonde einführen. Der Druck wechselt für die verschiedenen Sande zwischen 85 bis 120 Pfund.

Bisher fand man, daß für jedes Barrel erhöhte Förderung im Durchschnitt von 1000 bis 2500 Kubikfuß Gas eingelassen wurde. Die Mengen sind für die verschiedenen Ölsande auch verschieden.

Die Mehrkosten wurden durch die erhöhte Produktion reichlich ausgeglichen, so daß die Förderkosten pro Barrel nicht erhöht wurden.

Natürlich ist Zusammenarbeit der verschiedenen Gerechtsamen sehr erwünscht, damit die eingeführten Gase zweckmäßig verteilt werden.

Die Kleinheit der Gasmenge, welche schon eine so greifbare Vergrößerung der Förderung verursacht, beweist recht deutlich, welche Verluste andererseits aus der Vergeudung des schon vorhandenen weit größeren natürlichen Gasdruckes hervorgehen!

[14]) In der Woche vor 7. Dezember produzierte Kalifornien 697.150 Barrels täglich; das erstrebte Ideal ist 650.000 Barrels, statt der ursprünglichen Ziffer von 850.000. Diese jetzige Einschränkung erfolgte aber nicht durch die Gesetzbestimmungen, sondern durch freiwilliges Abkommen der Produzenten, allerdings durch den Preissturz erzwungen.

Ende des Jahres durchgeführt werden kann. Wahrscheinlich werden langwierige Gerichtsverhandlungen dieses Datum noch beträchtlich länger hinausschieben. Auch bleibt man bestrebt, und zwar mit vollem Recht, die Einzelverordnungen durch Vereinbarung mit der Industrie zu formulieren.

Zum Schlusse muß ich noch eine weitere ganz bedeutende prinzipielle Schwierigkeit erwähnen.

Man darf fragen, ob durch die hier kurz skizzierten Maßnahmen wirklich viel Öl für die Nation erspart werden, also wirklich eine bedeutende „conservation" erzielt werden wird? Die Produktion und die Preise werden allerdings stabilisiert, ungeheuere Mengen bisher unverbraucht in die Luft entweichender Gase werden wirtschaftlich verwendet werden. Dies und bedeutende ökonomische Vorteile, und je mehr Gasdruck erhalten wird, desto mehr Öl kann man am Schlusse aus der Lagerstätte gewinnen.

Dem steht aber gegenüber, daß unbedingt der Teil des überhaupt durch Sonden aus einer Lagerstätte gewinnbaren Erdöles (und dieser Teil ist relativ klein) am größten ist, wenn das Ölfeld, in seiner ganzen Ausdehnung, möglichst gleichzeitig, durch eine den Drainage-Verhältnissen entsprechende Anzahl von Bohrungen aufgeschlossen wird. Je länger ein Teil der Lagerstätte unaufgeschlossen daliegt, desto mehr Öl entgast in derselben und wird zum Schluß als Ungewinnbar zurückbleiben.

Der Grund hiefür ist, daß das Gas beweglicher ist als das Öl; der Umkreis, in dem eine Bohrung den Gasdruck beeinflußt, ist viel größer, als der, aus welchem Öl herangezogen wird. Daher entgasen die in einem Teil des Ölfeldes existierenden Sonden das ganze Reservoir.

Durch entsprechenden Gegendruck und das Innehalten des best erreichbaren Gas-Öl-Verhältnisses läßt sich dieser Prozeß verzögern, es bleibt aber wahr, daß ein Zurückhalten der Bohrtätigkeit unabwendbar Verluste bedeutet. Dies wird ganz besonders der Fall sein, wenn planlos, nur hier und dort gebohrt wird, und daher viele unregelmäßig über dem Felde verteilte Entgasungszentren geschaffen werden. Das zwischen solchen Gruppen von Bohrungen unaufgeschlossen verbleibende Öl wird gar nicht „conserviert"; man wird später nur recht wenig davon gewinnen können.

Ganz richtig sind diese Tatsachen wiederholt von Professor Lester C. Uren der Universität von Kalifornien betont worden, neulich wieder im National Petroleum News vom 2. Oktober 1929. Professor Uren schätzt, daß durch planloses Zurückhalten der Bohrtätigkeit in den Ölfeldern, allein in dem San Joaquin Valley in Kalifornien, bereits mehr als 2700 Millionen Barrels Öl der Wirtschaft verloren gegangen und ungewinnbar geworden sind.

Die totale Endproduktion einer Sonde hängt stark vom Gasdruck in der Lagerstätte ab. Dies betont die Wichtigkeit der Konservierung des Gases, wie sie das kalifornische Gasgesetz anstrebt. Es betont aber auch, daß man sich hüten soll, Überproduktion durch bloßes Stillegen der weiteren Bohrtätigkeit anzustreben, wenn in demselben Felde bereits Bohrungen in Produktion sind und bleiben sollen. Man erreicht dann eher das Gegenteil von Conservation, nämlich eine Verschlimmerung der Ölverschwendung. Am besten wäre es, das ganze Feld stillzulegen, wie es im September mit dem Oklahoma-City-Felde in Oklahoma geschah, und jetzt für die Kettleman-Hills in Kalifornien beschlossen wurde[15]).

Das Feld soll jetzt auf zwei Jahre (bis Ende Juli 1931) stillgelegt werden. Die jetzt bereits aufgeschlossenen drei großen Sonden wagt man aber nicht abzusperren; der enorme Gasdruck würde alles zersprengen. Es werden daher einige Bohrungen in Betrieb gelassen werden müssen, bis sich der Gasdruck genügend vermindert hat, um den Versuch wagen zu können, die Ventile zu schließen. Das bedeutet jedenfalls eine ganz enorme Entgasung in einem großen Umkreis und hat große Ölverluste zur Folge.

Auch in West-Texas ist ganz sicherlich in großem Maßstab Öl entgast und verloren gegangen, sowie auch in Seminole, Oklahoma und vielerorts in Kalifornien. „Proration" wurde dort meistens erst durchgeführt, nachdem eine große Zahl von planlos niedergebrachten Bohrungen längere Zeit, weit offen, in Produktion gewesen waren und eben durch ihre große Ergiebigkeit Sorgen machten. In dem Panhandle von Texas (Amarillo-Felder) war der Gasverlust ein ungeheurer[16]).

---

[15]) Das so überaus wichtige Kettleman-Hills-Feld stellt nicht unwahrscheinlich eines der bedeutendsten Ölfelder dar, welche Kalifornien, ja vielleicht die Welt, je gekannt hat. Es besteht aus einem 40 Meilen langen, 6 Meilen breiten, perfekten Antiklinorium mit drei großen Domen, „en échelon", welche möglicherweise in der Scheitelregion ein nahezu zusammenhängendes Ölfeld bilden werden. Erst der nördliche Dom ist bis jetzt erschlossen und als sicher produktiv nachgewiesen. Das Öl liegt im Miozän, unter idealem Abschluß, in einer Tiefe von 7000—8000 Fuß und steht unter ganz gewaltigem Gasdruck. Das Öl hat 60,5° Bé (spez. Gew. 0,735) und enthält 63% Benzin. Der gleiche Ölhorizont ist auch unter dem benachbarten alten Coalinga-Felde, und zwar in 9000—10.000 Fuß Tiefe zu erwarten. Es ist sogar nicht ganz ausgeschlossen, daß beide Felder, die auf derselben Erdfalte liegen, in der Tiefe zusammenhängen. Nach Süden setzt die Falte sich in das Lost-Hills-Ölfeld fort.

Es gibt jetzt drei produzierende Ölsonden. Die bedeutendste ergibt täglich 7000 Barrels Öl und 130 Millionen Kubikfuß Gas. Die totale Produktion der drei Sonden beträgt 11.000 Barrels Öl und 225 Millionen Kubikfuß Gas.

[16]) Hier gibt es kurz über dem Ölhorizont, und nicht von demselben abgeschlossen, einen stark porösen Dolomit, der von ungeheuren Mengen hochgespannter Gase durchtränkt ist (sogar heliumhaltig). Sonden in diesem Horizont bliesen ursprünglich 50 bis 100 Millionen Kubikfuß pro Tag aus und es gab solche an die hundert. Es war gebräuchlich, diese „lästige" Gaszone trocken mit dem Stoßmeißel zu durchbohren, so daß die Gase frei ausbliesen und das

Wenn nicht zum Schlusse, besonders gegen die sich zeigende Verwässerungsgefahr, Gegendruck angewendet worden wäre, würde es noch viel schlimmer gewesen sein, aber gewaltige Mengen von Öl wurden so wie so entgast. Da in den meisten der hier genannten Felder die weitere Bohrtätigkeit, um der Überproduktion vorzubeugen, eingestellt wurde, wird viel von diesem Öl nicht mehr gewinnbar sein und in der Erde verbleiben müssen.

Das beste Mittel, um der Überproduktion zuvorzukommen, ohne bereits aufgeschlossene Lagerstätten zu entgasen, ist das Einstellen von Explorationsbohrungen, wenn keine neuen Ölfelder gebraucht werden. Dies verstößt aber recht oft gegen bestehende Pachtverträge mit Bohrverpflichtung innerhalb einer gewissen Frist und daher gegen die Rechte des Grundeigentümers. Besonders das Grundeigentum und die Miteigentümer der aufgeteilten Royalty-Rechte würden sich energisch dagegen wehren. Obwohl ein besserer Ölpreis den Royaltyberechtigten sehr nützt, verlangen sie allererst Förderung. Ob der Betrieb dem Produzenten einen Reingewinn bringt, ist für sie Nebensache, da sie nur einen Anteil an der Bruttoförderung bekommen und die Betriebskosten sie nicht tangieren. Jedes Faß Öl, das durch Einstellen der Bohrtätigkeit ungewinnbar in der Erde verbleiben muß und normalerweise hätte gefördert werden können, ist ihnen ein direkter Verlust. Vor kurzem hat man daher auch gesehen, wie im Posofelde in Kalifornien die Royalty-Berechtigten die Wiederaufnahme der Förderung und der Bohrtätigkeit erzwungen haben.

Das beste Mittel, um unaufgeschlossene Ölfelder mit Rücksicht sowohl auf den Bedarf an Öl, wie auch auf eine wirtschaftliche Ausnützung der Lagerstätte abzubohren und auszubeuten, ist die jetzt immer mehr befürwortete „unit-operation“: ein Zusammenschluß aller Gerechtsame zu einem einheitlichen, technisch richtigen Betriebsplan[17]).

Wenn nur hier und dort, je nach dem Willen oder dem Wagemut einzelner Gerechtsame, Bohrungen angesetzt werden, welche dann wieder gedrosselt werden müssen, währenddem das dazwischen gelegene Gelände längere Zeit durch ein Bohrverbot unaufgeschlossen bleibt, ist eine möglichst ungünstige Gaswirtschaft unvermeidlich. Ein einheitlicher Betriebspla aber würde die Neubohrungen sowohl zeitlich w nach Bohrstellen so verteilen, daß eine geschlosser Abbaufront innegehalten wird und die Entgasung d unaufgeschlossenen Teiles der Lagerstätte möglich beschränkt bleibt. Es müssen dann aber die Erträ nisse der in Betrieb genommenen Bohrungen ur auch ihre Kosten über die Gesamtheit der Gerech samen proportionell verteilt werden.

Hier liegt eben die große Schwierigkeit. W weiß man im voraus, welche Parzellen überhau produktiv sein werden, mit zu teilen haben, od bereits außerhalb des Ölreservoirs fallen werden Nur gar zu oft ist die geologische Struktur der Lage stätte noch ganz unbekannt, da keine Aufschlüsse a der Oberfläche vorhanden sind, ein genaueres St dium daher unmöglich ist; nur nachdem recht vi gebohrt wurde, wird man etwas davon wissen (ver z. B. das Oklahoma-City-Ölfeld und fast alle Sem nole-Felder). Wie kennt man im voraus die imm so stark wechselnde Mächtigkeit und Porosität d Öllagers und damit den voraussichtlichen Wert d einzelnen Grundstücke? Wie wird man sich darüb im voraus einigen oder nachher die Ertragsverteilu korrigieren? Am leichtesten geht es noch, wenn m vor der ersten Versuchsbohrung ein ganzen Block ölhöffigen „Leases“ nach dem jema gen Stand der geologischen Kenntnisse zu einer E plorationsgesellschaft zusammenschließt. Das ist b reits hie und da gemacht worden. Wenn aber ei mal eine „wildcat“-Bohrung fündig geworden ist, u das ölhöffige Areal in eine große Anzahl von Parzell aufgeteilt und zu Spekulationszwecken weiter verha delt ist, ist es fast hoffnungslos, zu einer freiwillig Einigung zu kommen, ehe durch mehrere Bohrung die Ausdehnung und die Art der Produktion bess bekannt geworden sind. Es ist aber gerade dies Stadium mit seinen planlos und zerstreut angesetzt Bohrungen, welches die größten Entgasungsverlus verursacht und einen späteren plangemäßen Betri so außerordentlich erschwert. Ein Fortschritt, g gewissermaßen in der Richtung der hier geschildert „unit operation“, wurde in dem Kettleman-Hills-Fel erzielt. Man hat sich dort geeinigt, daß das Erträg der Sonden, die in Betrieb gelassen werden müsse währenddem weitere Bohrtätigkeit auf zwei Jahre ei gestellt wird, pro rato über die anliegenden Gerech same verteilt werden wird.

„Unit-development“ eines bereits entdeckten feldes wurde vor kurzem erreicht beim neuen Fel in Van Zandt County, in Ost-Texas. Die Verteilu der Anteile innerhalb der 5800 acres wird nach zw Jahren von einem Komitee von Sachverständig revidiert werden.

Schlußfolgerungen.

Was man zwecks „conservation“ anstreben soll und was auch von den mehr fortschrittlich Denkend in der Petroleumindustrie immer mehr eingeseh und befürwortet wird, ist folgendes:

1. Hemmungen der Zusammenarbeit durch v altete gesetzliche Bestimmungen sind zu eliminier

---

Bohrmehl in einer dichten Staubwolke über das Gelände verbreiteten. Damit das Öl zum Schlusse schneller nachkäme, blieben die Sonden noch weiter offen, bis sich endlich das Öl im Gase zu zeigen begann.

[17]) „Unit-operation“ wurde auch schon seit längerer Zeit empfohlen, scheiterte aber ebenfalls an den Antitrustgesetzen. Schon im Jahre 1915 erklärte mein früherer Mitarbeiter Earl Oliver vor einem Komitee des Senates, daß Konsolidierung kleinerer Gerechtsamen erwünscht war. Schon 1914 hatte er in einer Schrift die wirtschaftlichen Vorteile in klarer Weise beleuchtet. Der Name „unit-operation“ wurde erst später angewendet. Der schon erwähnte Plan Dohertys (1925) wollte unit-operation aber zwangsweise durchführen, daher der Sturm, den er entfesselte.

m Gegenteil ist freiwilliges, wirtschaftliches Vorgehen urch Zusammenschluß und planmäßiges Zusammenrbeiten von Produzenten unter behördlicher Konolle (gegen Machtüberschreitung) mit allen Mitteln u fördern und in gewissen Fällen behördlich zu rzwingen.

2. Es ist anzustreben, daß einzelne geschlossene lfelder und besonders neu eröffnete „pools" (wonöglich v o r ihrer Erschließung) als eine Betriebsnheit aufgeschlossen und abgebaut werden; dies ach einem festen, technisch wohlüberlegten Plan nd möglichst unter einheitlicher sachverständiger eitung. Dieses Vorgehen wäre nicht nur im Interesse ner möglichst günstigen Ausnützung des vorhandenen lvorrates, sondern auch im wirtschaftlichen Inresse, b e s o n d e r s d e r k l e i n e r e n B e t e i l i g e n. Es bewirkt eine größere Endproduktion, (sonst cht kostspielige) erstklassige sachverständige Berang, eine ganz erhebliche Verminderung der Betriebsosten und die Vermeidung von lokalen Schleuderreisen durch Überproduktion, sowie Mangel an Transrtmitteln und Lagervorrichtungen. Auf der letzten ersammlung des American Petroleum Institutes in ılsa (im Oktober 1929) wurden die wirtschaftlichen nd technischen Vorteile von „unit-operation" wieder recht sachverständlicher Weise von einer Reihe hervorragender Ingenieure beleuchtet. Dasselbe geschah in der letzten Generalversammlung in Chicago (Dezember 1929).

3. Vergeudung des natürlichen Gasdruckes ist unter allen Umständen und mit allen Mitteln, gegebenenfalls durch streng durchgeführte gesetzliche Bestimmungen, zu verhüten. Ein Produzent, der mit weit geöffneter Sonde auf einem kleinen Terrain (z. B. ein 50×75 Fuß „townlot"!) arbeitet und mit dem Öle ungeheure Gasmengen in die Luft abblasen läßt, schadet im höchsten Maße der ganzen Gemeinschaft des Feldes — sein Vorgehen ist einfach ein gemeingefährlicher Unfug. Strenge Verbote der Gasvergeudung sind auch das wirksamste Mittel, um die Kleinproduzenten in eine Betriebsgenossenschaft zusammenzuschweißen und die so oft vorhandenen, gegen die allgemeine Wirtschaftlichkeit verstoßenden Klauseln der Pachtverträge als gesetzwidrig außer Kraft zu setzen.

Es ist daher sehr zu wünschen, daß das kalifornische Gasgesetz sich bewähre und, nach Bedarf weiter verbessert, in den anderen produzierenden Ölstaaten nachgeahmt werde. Persönlich bin ich überzeugt, daß dies, trotz aller Schwierigkeiten, auch gelingen wird.

Prospektieren auf Öl mit elektrischen Methoden.

Von Karl S u n d b e r g, Stockholm.*)

Im Laufe der letzten Jahre wurden die sogenannten geo-physikalischen Methoden ein immer mehr schätztes Mittel für die Erz- und Ölsuche. Die Idee, ysikalische Methoden für Untersuchungen des Unterundes zu verwenden, ist mehr als 300 Jahre alt; r wissen, daß schon zu Beginn des 17. Jahrhunderts agnetische Instrumente zur Aufsuchung von Eisenzlagern in Schweden verwendet wurden, und demch die magnetische Methode wahrscheinlich die este geophysikalische Methode ist. Die Anwendung r magnetischen Methoden für die Aufsuchung von lagerstätten ist jedoch erst ungefähr 20 Jahre alt. e zweitälteste geophysikalische Methode ist die ktrische. Die ersten Experimente mit elektrischem hürfen auf Erz wurden vor ungefähr 100 Jahren England ausgeführt. Die praktischen elektrischen thoden wurden jedoch erst nach dem Weltkriege sgearbeitet, welche Entwicklung im Zusammenge mit der Entwicklung der Radio- und besonders r Verstärkungstechnik stand. Die gravimetrischen d seismischen Methoden sind noch jünger und n diesen ist die letztere die jüngste. Die beiden ztgenannten Methoden wurden in erster Linie für rukturuntersuchungen ausgearbeitet und deshalb beders für Prospektieren auf Öl, weniger für Erzche, angewandt.

Die meisten und besten Resultate der geophysikischen Prospektierung auf Erz kann Schweden aufweisen, wo in den Jahren von 1918 bis 1929 zwanzig neue Erzfelder entdeckt wurden. In der Prospektierung auf Öl dürften die seismischen Methoden am erfolgreichsten gewesen sein, zumindest im Gebiete der Golf-Küste in Texas und Louisiana, U. S. A., wo das Öl im Dach und an den Flanken der Salzdome gefunden wird. In der Zeit von 1924 bis 1929 wurden im Gebiete der Golf-Küste ungefähr 52 neue Salzdome durch geophysikalische Untersuchungen entdeckt, davon 7 oder 8 mit der Schwerwage, der Rest mit seismischen Methoden.

Es wurde erwähnt, daß die elektrischen Methoden ursprünglich für die Erzsuche ausgearbeitet wurden und die Anwendung für das Aufsuchen von Öllagerstätten erst jüngeren Datums sei. Bei der Anwendung der elektrischen Methoden für die Ölprospektierung wurden drei verschiedene Richtlinien verfolgt. Ein Weg, an das Problem heranzutreten, war der Versuch, wichtige Strukturen, wie Antiklinen und Synklinen, auf Grund ihrer etwaigen besseren oder schlechteren elektrischen Leitfähigkeit gegenüber den benachbarten Gebieten zu lokalisieren, ein ähnlicher Weg, wie ihn die gravimetrische Methode verfolgt, bei welcher solche Strukturen auf Grund ihres höheren oder niedrigeren spezifischen Gewichtes abgegrenzt werden. Die entsprechende elektrische Methode ist in gewisser Beziehung ähnlich der Methode, die bei der Erzsuche verwendet wird, da in beiden Fällen das Problem besteht, Gebiete mit besserer oder schlechterer elektrischer Leitfähigkeit abzugrenzen. Soweit ich unterrichtet bin, ist bei

*) Übersetzt aus dem Englischen von A. s t o w k a.

der elektrischen Bestimmung von Strukturen in dieser Weise die Aussicht auf Erfolg und Mißerfolg so ziemlich die gleiche, denn wir wissen, daß die Linien gleicher Leitfähigkeit, welche Punkte gleicher Leitfähigkeit der Erdoberfläche verbinden, wohl manchmal parallel zur Struktur verlaufen, daß es andererseits aber sehr oft vorkommt, daß die Oberflächen-Leitfähigkeit sehr wenig mit der Struktur selbst zu

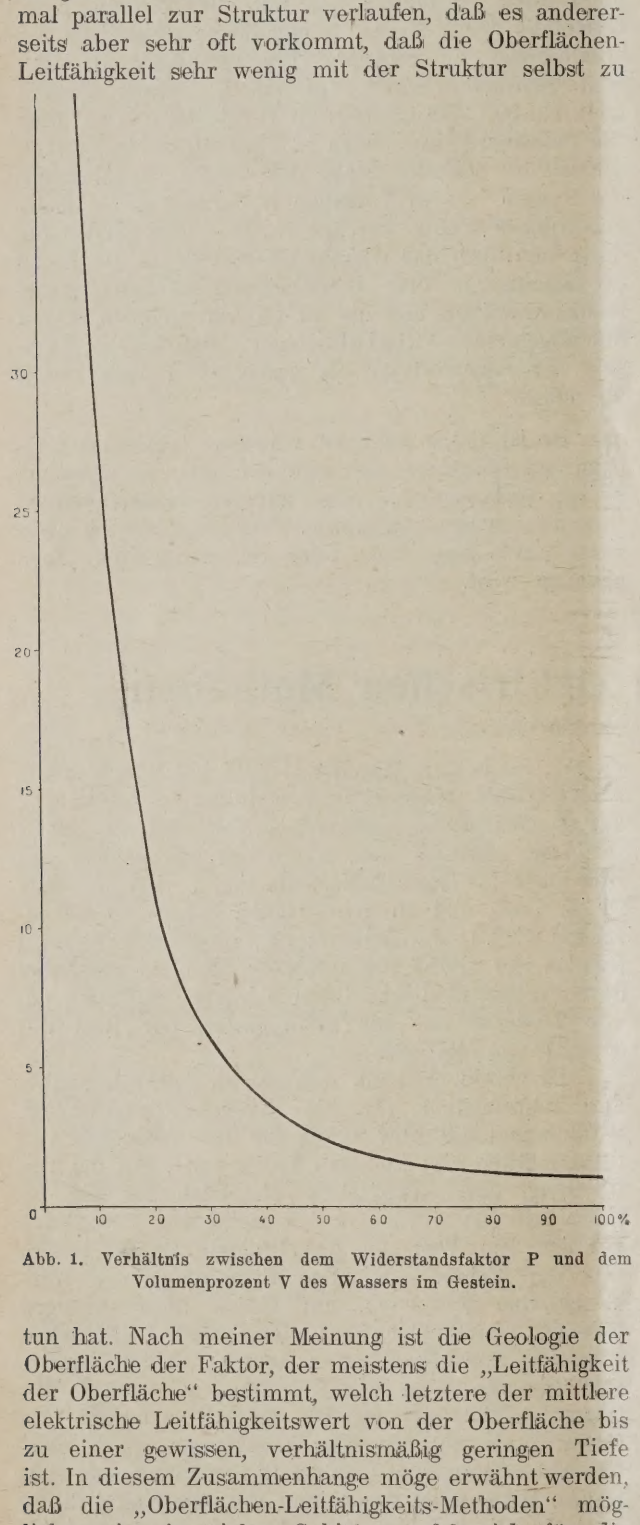


Abb. 1. Verhältnis zwischen dem Widerstandsfaktor P und dem Volumenprozent V des Wassers im Gestein.

tun hat. Nach meiner Meinung ist die Geologie der Oberfläche der Faktor, der meistens die „Leitfähigkeit der Oberfläche" bestimmt, welch letztere der mittlere elektrische Leitfähigkeitswert von der Oberfläche bis zu einer gewissen, verhältnismäßig geringen Tiefe ist. In diesem Zusammenhange möge erwähnt werden, daß die „Oberflächen-Leitfähigkeits-Methoden" möglicherweise in vielen Gebieten erfolgreich für die geologische Kartierung angewendet werden können, da gewisse geologische Formationen auch bestimmte charakteristische elektrische Merkmale zu besitze scheinen, die verschieden sind von denen andere Formationen: Der Gegensatz zwischen marinen un nichtmarinen Formationen ist im allgemeinen b sonders markant, da die marinen Sedimente mel Salze und daher auch besser leitende Wasser en halten als die Süßwasser-Sedimente. Im allgemeine jedoch scheinen verschiedene geologische Unte formationen, ob marin, brackisch oder süß, auch ve schiedene elektrische Leitfähigkeit zu besitzen. E dürfte von Interesse sein, festzustellen, daß wir m unseren Messungen mehrere Geologen überzeu haben, daß zum Beispiel der elektrische Kontra zwischen Pont und Sarmat im Wiener Becken gro genug ist, um mit Hilfe der elektrischen Methode eine genauere Bestimmung der Pont-Sarmat-Grenz durchzuführen als dies durch geologische Beobachtu gen, selbst an Ausbissen, möglich ist.

Der zweite Weg für die Anwendung elektrisch Methoden bei der Ölsuche basiert auf der Annahm daß es möglich sein sollte, das Öl direkt nachzu weisen, da Öl ein Nichtleiter ist. Obwohl dies Voraussetzung ziemlich einfach erscheint, ist d Möglichkeit ihrer praktischen Durchführung jedoc von vielen Geophysikern bezweifelt worden. Mein Meinung nach ist es gegenwärtig nur dann möglic das Öl direkt nachzuweisen, wenn außerordentlic günstige Bedingungen gegeben sind.

Der dritte Weg für die Anwendung elektrisch Methoden bei der Ölprospektierung war, die Konfig ration leitender Untergrundschichten zu untersuche Diese Weise der Untersuchung geologischer Stru turen ähnelt in mancher Beziehung der seismische Untersuchung, da bei beiden Methoden das Haup prinzip darin besteht, die Tiefe zu Untergrundschic ten mit charakteristischen physikalischen Eigenscha ten — gute elektrische Leitfähigkeit im Falle de elektrischen, und hohe Fortpflanzungsgeschwindigke für Wellen bei den Seismischen Operationen — z bestimmen.

Im folgenden sei die letzte, dritte Ausgestaltu der elektrischen Methoden bei der Ölprospektieru behandelt. Da diese Methode auf die Unterschied in der elektrischen Leitfähigkeit der verschiedene sedimentären Schichten angewiesen ist, ist es no wendig, jene Faktoren, welche die Leitfähigkeit b stimmen, zu studieren und zu untersuchen:

1. Ob genügend große Unterschiede in der elek trischen Leitfähigkeit zwischen den einzelnen Schic ten bestehen.

2. Ob eine Schichte mit guter Leitfähigke auch parallel zum geologischen Aufbaue verläuft.

Alle Gesteine sind mehr oder weniger porö und die Poren sind teilweise oder zur Gänze m Wasser, Öl oder Gas erfüllt. Trockene Gesteinsmin ralien (mit Ausnahme von gewissen Erzen), sowie und Gas können für die praktischen Untersuchunge als nichtleitend geltend. Die elektrische Leitfähi keit eines Gesteines wird daher praktisch durch zw Faktoren bestimmt:

1. Prozentueller Volumsanteil v des Wassers i Gestein.

2. Spezifischer Widerstand r des Wassers in den Poren.

Der spezifische Widerstand eines gewissen Gesteines ist p r, worin r ein vom Wasservolumen v abhängiger Widerstandsfaktor ist. Je kleiner v wird, desto größer wird p; p wird unendlich, wenn v gleich 0 wird (kein Wasser im Gestein) und 1, wenn v = 100% (100% Wasser). Das Verhältnis zwischen p und v, wie es durch die theoretischen Überlegungen gefunden und durch experimentelle Untersuchungen bestätigt wurde, zeigt Abb. 1. Der prozentuelle Volumsanteil des Wassers in einem Gestein kann natürlich nicht größer sein als das totale Porenvolumen. Über dem Grundwasserspiegel ist nur ein Teil der Gesteinsporen mit Wasser gefüllt; anderseits aber ist das Porenvolumen der Gesteine über dem Grundwasserspiegel im allgemeinen sehr groß, so daß manchaml die elektrische Leitfähigkeit von Schichten unmittelbar an der Oberfläche groß genug ist, um elektrische Messungen wesentlich zu beeinflussen. Die Konfiguration dieser Oberflächenschichten hat natürlich nichts mit der geologischen Struktur zu tun, ausgenommen die Fälle, wo die Oberflächen-Konfiguration parallel zur geologischen Struktur verläuft. Nach der Annahme vieler Geologen sind die Poren des Gesteins unterhalb des Grundwasserspiegels im allgemeinen vollkommen erfüllt mit Wasser, hie und da wohl auch mit Wasser, Öl und Gas. Lage und Verlauf des Grundwasserspiegels wird sowohl durch die geologische Struktur der wasserführenden Schichten, als auch durch die Topographie der Oberfläche bestimmt, wie Abb. 2 schematisch darstellt.

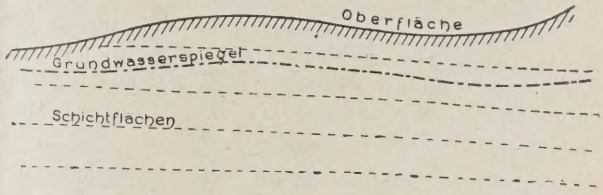


Abb. 2.

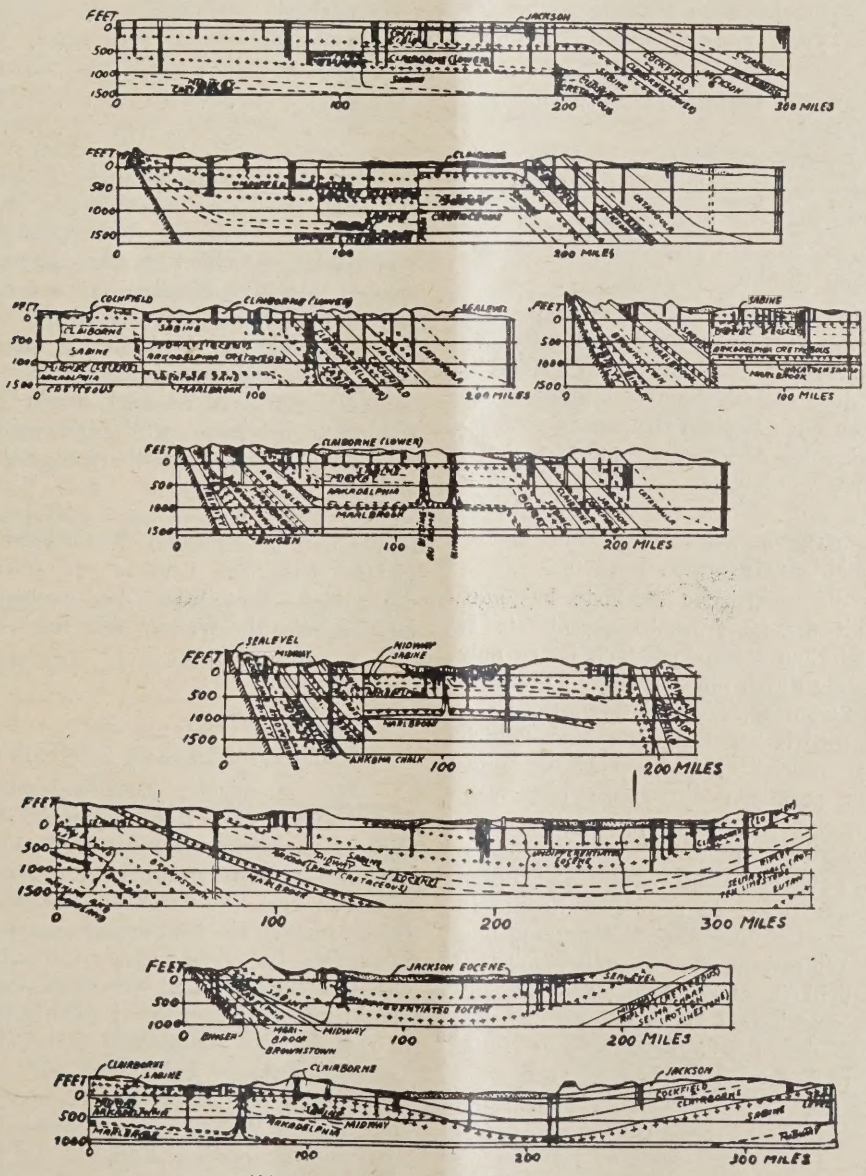


Abb. 3. ---- Bohrung, ++++ Wasserhorizont.

Eine Kartierung des Verlaufes des Grundwasserspiegels zeigt wohl die geologische Struktur an, gibt jedoch kein getreues Bild dieser Struktur.

Die Wasser unterhalb des Grundwassers verlaufen nach der Meinung der meisten Geologen parallel zur geologischen Struktur. Diese Parallelität wird um so vollkommener, je tiefer die Wässer unter der Oberfläche liegen.

Diese Parallelität kommt sehr schön in den geologischen Profilen durch Texas, Arkansas, Mississippi und Louisiana in U. S. A. zum Ausdruck, wie Abb. 3 zeigt.

Die Profile wurden dem wertvollen Buche von A. C. Veateh „Water Conditions in northern Louisiana, southern Arkansas and adjacent regions" entnommen (veröffentlicht in: The Louisiana Geological Survey Report for 1905).

Zusammenfassend haben wir bezüglich des strukturellen Charakters verschiedener wasserführender und deshalb elektrisch leitender Schichten drei verschiedene Typen von Schichten zu unterscheiden:

1. Schichten an der Oberfläche selbst und parallel zu ihr verlaufend,

2. grundwasserführende Schichten, deren Konfiguration mehr oder weniger ein Mittel ist zwischen der Oberflächenform und der Strukturform,

3. Tiefere wasserführende Schichten, die parallel mit der geologischen Struktur verlaufen.

Geoelektrische Strukturkarten müssen auf Schichten des dritten Typus basiert sein, wenn sie Anspruch auf Genauigkeit erheben wollen. Wenn in einem Gebiete die elektrische Leitfähigkeit der Schichten der ersten oder zweiten Gruppe zu groß ist, dann kann es infolge des Abschirmungseffektes dieser Schichten unmöglich werden, zu den tieferen Schichten durchzudringen und eine zuverlässige Aufnahme der geologischen Struktur kann daher mit elektrischen Methoden nicht durchgeführt werden.

Ähnlich wie die elektrische Methode hat auch die seismische mit diesem Abschirmungseffekte zu tun. Bei der elektrischen Methode jedoch ist es möglich, die Abschirmung durch eine niedrigere Frequenz des verwendeten Stromes zu vermindern. So ist es oft möglich, mit niedrigerer Frequenz eine Schicht zu durchdringen, welche bei Verwendung einer höheren Frequenz praktisch die ganze elektrische Energie abschirmt. Es ist daher wichtig, in neuen Gebieten, die elektrisch untersucht werden sollen, alle erreichbaren Daten betreffs Wässer und Porenvolumen der Gesteine usw. zu sammeln. Solche Informationen machen eine ungefähre Feststellung über den elektrischen Widerstand der Gesteine möglich, wonach die Möglichkeit eines Erfolges oder Mißerfolges einer geoelektrischen Untersuchung beurteilt werden kann. Bei der Beschaffung solcher Daten ist es von großer Wichtigkeit, nicht zu vergessen, daß Wasser nicht nur in den Gesteinen von „sandigem Typus" vorkommt, in welchen es sich rasch bewegt und daher leicht zu bemerken ist, sondern auch in Gesteinen von „tonigem Typus" ebenso häufig und wichtig ist, obwohl diese das Wasser manchmal nur außerordentlich schwer abgeben.

Es mag von Interesse sein, einige generelle Daten über die Größe des spezifischen Widerstandes verschiedener Gesteine zu geben. Wir haben gesehen, daß die Wassermenge und der spezifische Widerstand des Wassers in den Gesteinsporen gemeinsam den spezifischen Widerstand des Gesteins ergeben. Es sei angenommen, daß die Gesteinsporen vollkommen mit Wasser erfüllt seien. Das mittlere Porenvolumen und somit auch die Wassermenge ist in diesem Falle für verschiedene Gesteine nach Blumer „Die Erdöllagerstätten" wie folgt:

Gestein	Porenvolumen %
Feinkörniger Granit	0,05— 0,45
Grobkörniger Granit	0,36— 0,86
Syenit	0,50— 0,60
Porphyr	0,40— 0,60
Sandstein	4,00—27,00
Dolomit	1,50—22,00
Kalkstein	1,00—17,00
Löß	41,00—46,00
Sand	24,00—42,00
Tone	30,00—50,00

Die elektrische Leitfähigkeit von Wassern wurde bis jetzt noch wenig studiert. Chemische Wasseranalysen, aus denen der spezifische elektrische Widerstand errechnet werden kann, sind im allgemeinen mehr vorhanden. Die genaue Berechnung ist ziemlich kompliziert, doch ist es für praktische Zwecke genügend, festzustellen, daß der spezifische elektrische Widerstand natürlicher Wasser (ausgenommen Karbonat-Wasser) durch ihren Gehalt an Chloriden bestimmt wird. Die reinsten und daher auch am wenigsten leitenden, natürlichen Wasser sind die „meteorischen", also Schnee und Regen welche nur 5 bis 15 mg Salze per Liter enthalten und einen spezifischen Widerstand von 30.000 bis 100.000 Ohm/ccm besitzen. In Übereinstimmung an die obige Einteilung der geologischen Schichten können wir die Wasser wie folgt klassifizieren:

1. Oberflächenwasser, über dem Grundwasserspiegel.

2. Grundwasser.

3. Untergrundwasser, unterhalb der Grundwasser.

Die chemische Zusammensetzung und dementsprechend auch der spezifische Widerstand dieser Wasser wechselt außerordentlich, und es ist schwer, allgemeine Werte darüber zu geben. In den meisten Gebieten sind die Oberflächenwasser reiner als die Grundwasser, die Untergrundwasser oft konzentrierte Lösungen. Die Größe des spezifischen Widerstandes der Oberflächen- und Grundwasser beträgt in den kambrischen Ablagerungen 1000 bis 10.000 Ohm/ccm, in den jungen Sedimenten 200 bis 2000 Ohm/ccm. Untergrundwasser haben oft nur einen spezifischen Widerstand von 10 bis 100 Ohm/ccm. Die Größe des spezifischen Widerstandes verschiedener Gesteine ist nach unserer heutigen Kenntnis die folgende:

Spezifischer Widerstand in Ohm/ccm

Gestein	Poren erfüllt mit Oberflächen- oder Grundwasser	Poren erfüllt mit Salzwasser
Kalk- und Sandsteine .	100.000—1,000 000	500—5000
Sand und Lehm . . .	40.000— 400.000	200—2000
Mergel und Löß . . .	2.000— 20.000	20— 200

Der Wechsel in elektrischen Eigenschaften ist somit groß genug, um einen genügend großen Kontrast zwischen den zu vergleichenden Schichten zu gewährleisten. Die geoelektrischen Arbeiten werden daher um so genauere Resultate ergeben, je größer dieser Kontrast ist.

Prinzipe der elektrischen Methode.

Nehmen wir zunächst an, wir hätten in einem Gebiete sedimentärer Ablagerungen eine salzwasserführende Schicht — die Leitschicht — während der Rest der Schichten bis zu einer beträchtlichen Tiefe trocken oder nur süßwasserführend ist. In diesem Falle würde die Leitschicht infolge ihres Salzwassergehaltes eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen, während die anderen Schichten schlechte Leiter wären. Wir hätten daher den Fall, daß ein guter Leiter zwischen schlechten eingebettet ist und können annehmen, daß der Unterschied in der Leitfähigkeit zwischen den gut und schlecht leitenden Schichten so groß sei, daß die Schichten über und unter der Leitschicht für praktische Zwecke als Nichtleiter betrachtet werden können. Dies wäre der einfachste Fall für elektrische Untersuchungsarbeiten, da es augenscheinlich genügt, an verschiedenen Punkten der Oberfläche die Tiefe zur leitenden Schicht zu bestimmen, um eine Strukturkarte des Untergrundes anfertigen zu können, die den Verlauf der Leitschicht zeigt. Die Tiefe der leitenden Schicht kann in folgender Weise bestimmt werden.

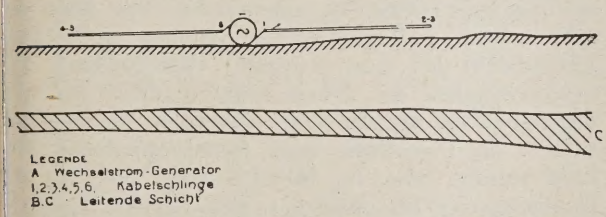
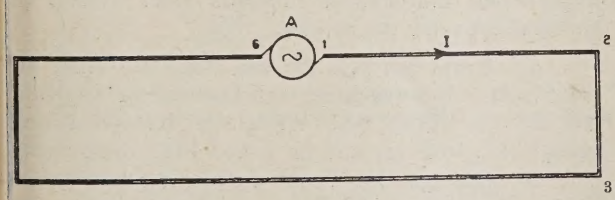


Abb. 4.



LEGENDE
A. : Wechselstrom.,
1,2,3,4,5, : Kabelschlinge
I. Primärstrom

Abb. 5.

Eine geschlossene Schlinge 1-2-3-4-5-6 isolierten Drahtes wird ausgelegt und mit den Polen eines Wechselstrom-Generators A verbunden. Der Wechselstrom 1 in der Schlinge, Primärstrom genannt, wird — da jeder elektrische Strom ein magnetisches Feld hervorruft — ein alternierendes magnetisches Feld erzeugen, das sogenannte Primärfeld. Die leitende Schicht wird so von einem alternierenden Felde umgeben und nach den physikalischen Gesetzen werden elektrische Ströme, sogenannte Wirbelströme, in ihr induziert werden. Diese Wirbelströme erzeugen ihrerseits ebenfalls ein magnetisches Feld, das Sekundärfeld, und das tatsächlich existierende oder resultierende Feld wird daher verschieden sein vom Primärfelde, welches bei Abwesenheit des Leiters vorhanden wäre. Die Stärke der Wirbelströme und somit auch des Sekundärfeldes wird verschieden sein für verschiedene Mächtigkeit und Leitfähigkeit, sowie für verschiedene Lagen der leitenden Schicht gegenüber der Schlinge. Es ist demnach möglich, die Lage der leitenden Schicht und ihre elektrischen Eigenschaften durch die Untersuchung des magnetischen Feldes an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche zu bestimmen.

Diese Möglichkeit veranschaulicht Abb. 6, welche Resultate von Messungen, die im kleinen Maßstabe durchgeführt wurden, zeigt. Die Messungen wurden über Platten von metallischem Kupfer und Blei von 2,04 mm bzw. 1,06 mm Dicke ausgeführt. Die bei diesem Versuche verwendete Schlinge war rechteckig, 320 mm lang und 160 mm breit, die Frequenz des Stromes in der Schlinge 500 Perioden. Abb. 6 zeigt die Horizontal-Komponente des magnetischen Feldes in einem Punkte (dieser liegt in der Schlingenebene, innerhalb der Schlinge und in 20 mm Abstand von der Schlingen-Längsseite) für zwei verschiedene Abstände der Metallplatten von der horizontalen Schlingenebene, nämlich 10 mm und 40 mm.

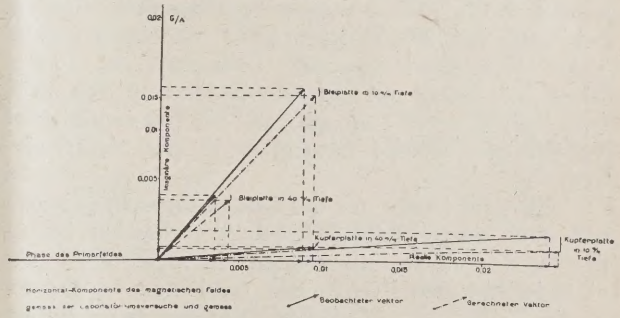


Abb. 6.

Die Abbildung zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen den theoretisch errechneten und den wirklichen beobachteten Werten, woraus hervorgeht, daß die Theorie, die der Rechnung zugrunde liegt, korrekt ist.

Es mag von Interesse sein, zu erwähnen, daß wir mit unseren Feldinstrumenten noch eine Phasendifferenz von $1/2^0$, in Zeitangabe $1/365000$ einer Sekunde bei Verwendung eines 500 Periodenstromes leicht messen können. Auch die gemessenen Feldstärken sind sehr klein; ihre Größe ist zirka 10^{-5} Gauss oder ungefähr 20.000mal kleiner als das magnetische Feld der Erde.

Es ist hier nicht der Platz, Details über die Theorie zu geben. Es soll nur erwähnt werden, daß sie auch für andere Fälle überprüft wurde. Die Figur zeigt ferner, daß in dem dargestellten Falle der magnetische Vektor die Tiefenänderung von 10 mm auf 40 mm angibt. Auch wird bei konstanter Tiefe, z. B. 40 mm, der Wechsel in den elektrischen Eigenschaften (hier durch die Metalle Kupfer und Blei dargestellt) angegeben. Es scheint daher möglich, sowohl die Tiefe als auch die elektrischen Eigenschaften der Platten durch Beobachtung des magnetischen Vektors bestimmen zu können. Wenn nur eine horizontal liegende leitende Schichte existiert, dann zeigt die Theorie, daß zu dieser Bestimmung Beobachtungen in nur einem einzigen Punkte erforderlich sind. In der Praxis werden die Beobachtungen in mehreren Punkten durchgeführt, wodurch es möglich wird, die Tiefen der Schicht an verschiedenen Punkten zu bestimmen, aus welchen Tiefen Isobasen konstruiert werden können, welche die Konfiguration oder Struktur der Schicht zeigen.

Es könnte die Frage entstehen, warum in oben angeführtem Meßversuche Metallplatten verwendet wurden, wo doch in der Natur die leitenden Schichten bedeutend geringere Leitfähigkeit besitzen. Der Grund liegt in dem kleinen Maßstab, in dem der Versuch ausgeführt wurde; denn um bei Änderung des Maßstabes möglichst entsprechende Werte für magnetische Felder zu erhalten, ist es nötig, die elektrische Leitfähigkeit einer Schicht n^2 mal zu erhöhen, wenn alle linearen Dimensionen n mal verkleinert werden. Der spezifische elektrische Widerstand für Kupfer ist zirka $1 . 8 . 10^{-6}$ Ohm/ccm und für Blei ungefähr $21 . 10^{-6}$ Ohm/ccm. Angenommen, daß die wirklichen linearen Dimensionen in der Praxis 10.000mal größer wären als im Experimente, dann würden die in Abb. 6 dargestellten Resultate sich auf Schichten von 20,4 m Mächtigkeit mit einem spezifischen Widerstand von 180 Ohm/ccm und 10,6 m Dicke bei einem spezifischen Widerstand von 2100 Ohm/ccm in einer Tiefe von 100 bis 400 m beziehen, Verhältnisse, welche tatsächlich in der Natur vorkommen.

Bis jetzt wurde nur der Fall in Betracht gezogen, daß eine einzige leitende Schicht vorhanden ist. In der Praxis muß im allgemeinen mit mehreren, untereinanderliegenden leitenden Schichten gerechnet werden. Es ist besonders wichtig, den Einfluß leitender Schichten, die nahe der Oberfläche liegen, zu eliminieren; solche Schichten können zum Beispiel Grundwässer sein und deshalb nicht parallel zur geologischen Struktur verlaufen. Das theoretische Problem der Berechnung des magnetischen Feldes für eine beliebige Zahl von übereinanderliegenden leitenden Schichten ist gelöst. Das umgekehrte Problem, die Konfiguration mehrerer Schichten festzustellen, ist weit schwieriger und wird um so komplizierter, je größer die Zahl der Schichten ist, die in Betracht gezogen werden sollen. Obgleich die exakte Lösung dieses Problems ziemlich kompliziert ist, so sind doch nach unseren Erfahrungen die elektrischen Verhältnisse über große Gebiete im allgemeinen ähnlich, so daß es dem erfahrenen Untersucher möglich ist, die Interpretation zu vereinfachen.

Einiges über Feldarbeit.

Eine Meßgruppe besteht gewöhnlich aus zwei Ingenieuren und 10 bis 20 ungelernten Arbeitern, welch letztere hauptsächlich für die Aussteckarbeiten verwendet werden. Vor Beginn der elektrischen Messungen werden Profillinien ausgesteckt, die im allgemeinen senkrecht zu der vermuteten Streichrichtung verlegt werden. Senkrecht zu diesen Profillinien werden Querlinien in der Länge von 100 bis 400 m ausgesteckt, die die Profillinie in Abständen von 100 bis 400 m schneiden. Der Abstand dieser Querlinien ist von der zu erreichenden Genauigkeit der Messung abhängig. Entlang dem Profile wird ein isoliertes Kabel ausgelegt, das den Primärstrom führt, und entlang den Querlinien Messungen in Punkten von 10 bis 15 m Abstand voneinander vorgenommen. In jedem Punkte werden Phase und Amplitude der Horizontal- und Vertikal-Komponente des magnetischen Feldes bestimmt, aus denen die Tiefe, das ist der Abstand zwischen dem Kreuzungspunkte von Quer- und Profillinie und den leitenden Schichten, sowie die elektrischen Eigenschaften des Untergrundes errechnet werden.

Praktische Resultate.

Es können nur einige wenige praktische Resultate gegeben werden, da die meisten unserer Aufträge unter der Bedingung übernommen wurden, daß die Resultate nicht veröffentlicht werden. Bis zum Jahre 1929 haben wir ein Gebiet von ungefähr 2500 qkm geo-elektrisch auf Erdöl untersucht. Dabei wurden unsere Methoden zur Aufnahme von Salzdomen, Antiklinalen und Domen, sowie zur Feststellung von Verwerfern angewendet. Das Alter der untersuchten geologischen Formationen reicht vom Känozoikum bis zum mittleren Paläozoikum. Die Geschwindigkeit der Arbeit hängt natürlich von der Zugänglichkeit des zu untersuchenden Gebietes ab, weiters ob Übersichts- oder Detail-Aufnahmen verlangt werden usw. Im Mittel können pro Tag die Tiefenangaben für fünf bis zehn Punkte gemacht werden; bei Rekognoszierungs-Arbeiten ist es im allgemeinen hinreichend fünf bis zehn Punkte pro Quadratkilometer zu messen.

Als erstes Beispiel für die Resultate einer geo-elektrischen Untersuchung sei Lanzendorf angeführt, das in der Nähe von Wien, im Wiener Becken, gelegen ist, und wo wir im Jahre 1926 Untersuchungen im Auftrage der Vacuum Oil Co. durchgeführt haben. Karl Friedl hat in seiner Arbeit „Über die jüngsten Erdölforschungen im Wiener Becken" (publiziert in „Petroleum" Nr. 6, 1927) sowohl die Geologie des Wiener Beckens, als auch die geophysikalischen (darunter elektrischen) Arbeiten bis zum Jahre 1926 beschrieben. Abb. 7 zeigt die geologischen und die geo-elektrischen Aufnahmen im Gebiete von Lanzendorf.

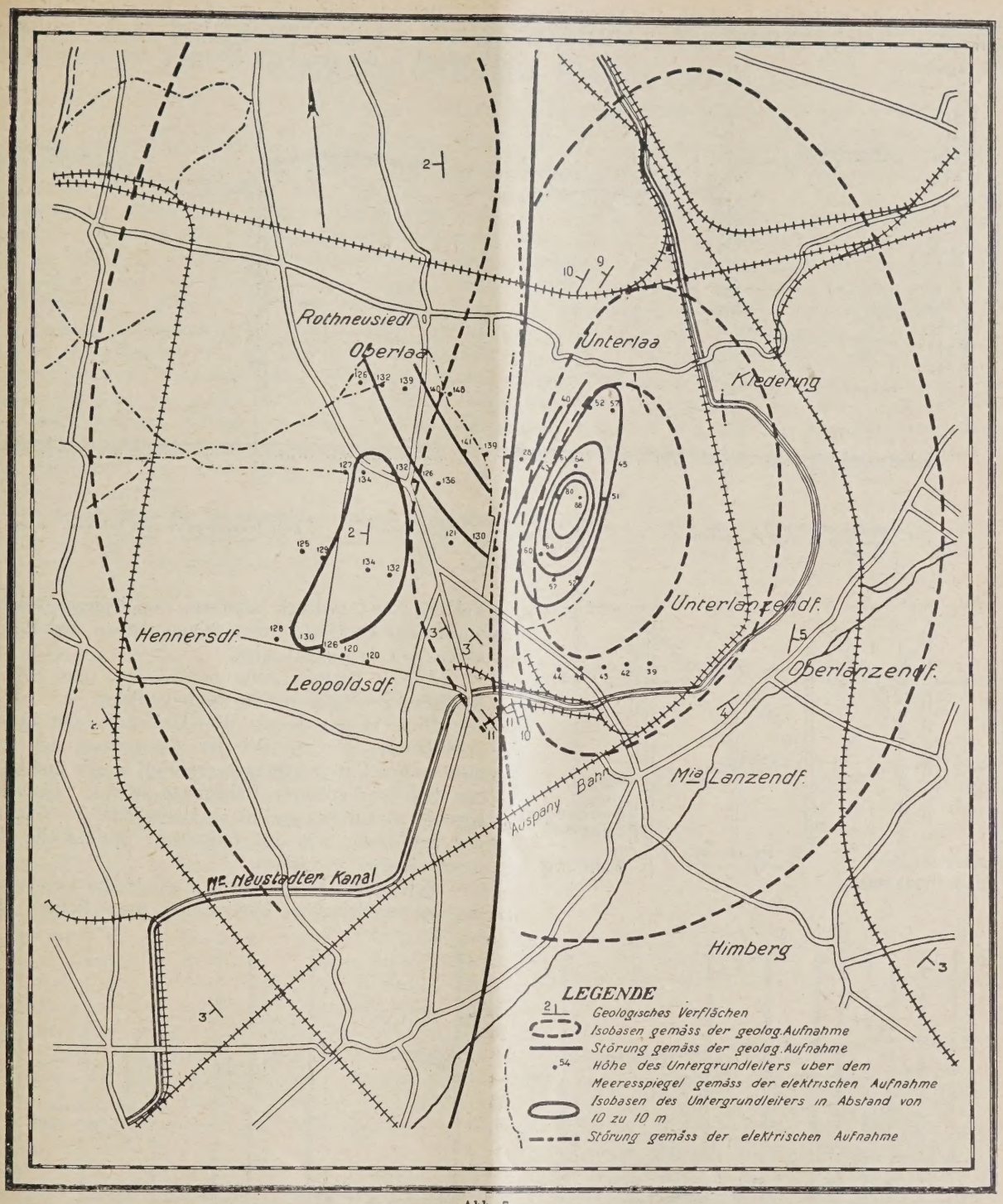


Abb. 7.

Die geologischen und die geo-elektrischen Untersuchungen wurden von verschiedenen Personen, unabhängig voneinander, durchgeführt und zeigen eine gute gegenseitige Übereinstimmung; die elektrischen Resultate geben sogar viel mehr Details als die geologischen. Beide Aufnahmen zeigten eine Nord—Süd streichende Verwerfung, welche in der elektrischen in einer plötzlichen Änderung der Höhenlage des kartierten Leiters zum Ausdruck kommt. Östlich der Verwerfung befindet sich ein Dom, dessen höchster Punkt ungefähr 0,5 km von der Verwerfung entfernt ist. Die elektrische Aufnahme ergab weiters, daß die Schichten östlich der Verwerfung ein verhältnismäßig steiles Einfallen besitzen, während die Schichten westlich der Verwerfung flacher liegen. Die geologischen Aufnahmen bestätigen dieses Resultat, denn die sieben Einfallbestimmungen westlich der Störungslinie geben ein Durchschnittsverflächen von $2\frac{1}{2}^0$,

während die acht Fallzeichen östlich der Verwerfung ein durchschnittliches Einfallen dieser Schichten von $7^3/_4{}^0$ ergeben.

Mehrere Störungen wurden festgestellt und die Abbildung zeigt, wie sie durch einen plötzlichen Wechsel in der primären Ablesung des magnetischen

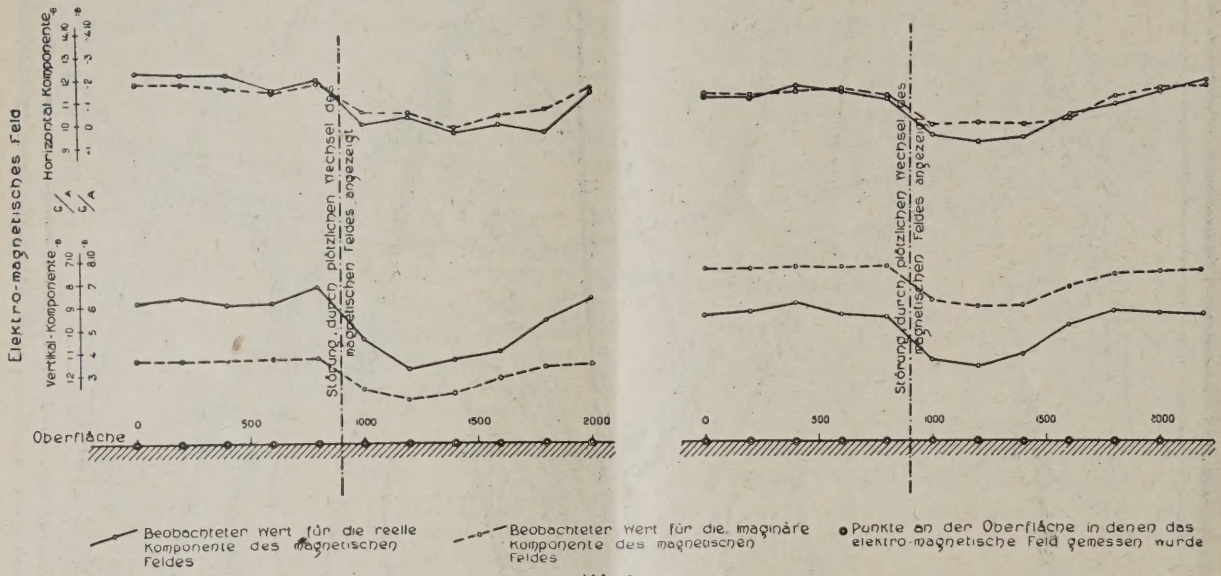


Abb. 8.

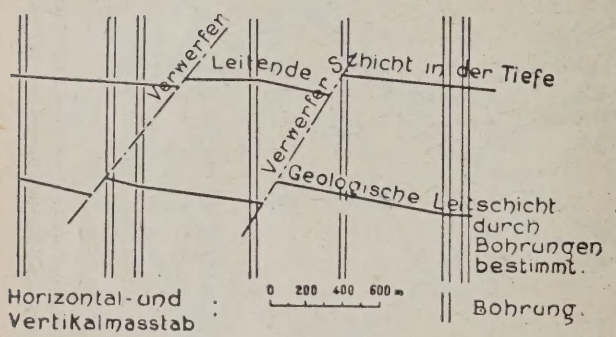


Abb. 9.

Vektors zum Ausdruck kommen, wobei dieser Vektor, wie früher erwähnt, durch seinen reellen und imaginären Teil dargestellt wird.

Abb. 9 bezieht sich ebenfalls auf ein Gebiet, wo Störungen aufgefunden werden sollten.

Die Figuren zeigen die Tiefenlage des Untergrundleiters, wie sie bei der Auswertung der geo-elektrischen Untersuchungen ermittelt wurde und auch das Ergebnis späterer Bohrungen, welche die elektrischen Resultate sowohl in bezug auf die Neigung der Schichten, wie auf Lage und Sprunghöhe der Verwerfungen bestätigen.

Schließlich geben wir in Abb. 11 die Ergebnisse der geo-elektrischen Kartierung eines Domes, die

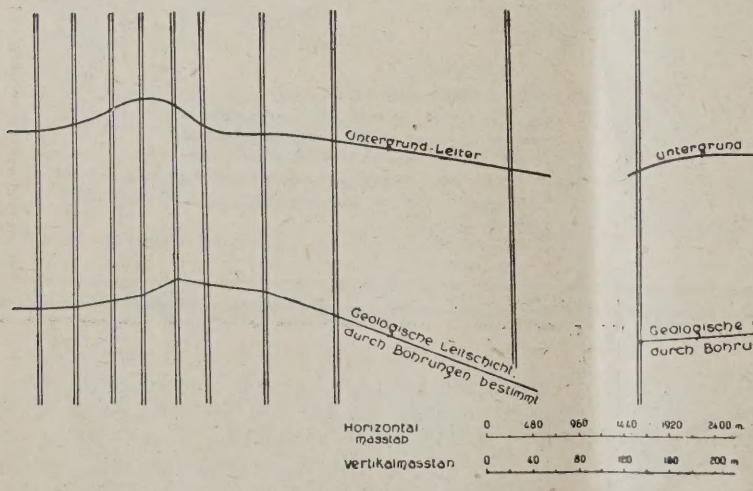


Abb. 11.

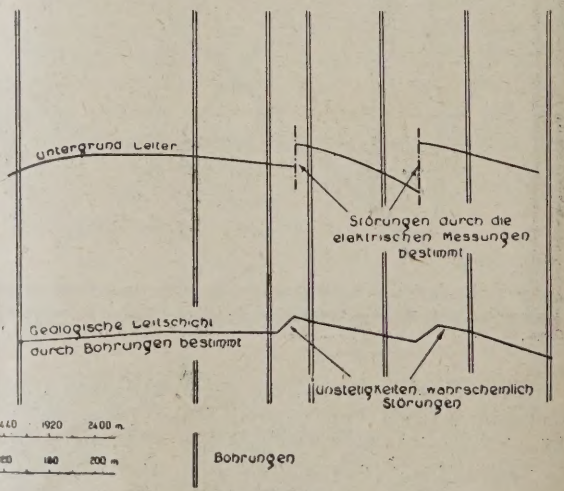


Abb. 10.

Ein weiteres Beispiel, und zwar für eine tektonische Aufnahme, ist mit Abb. 8 veranschaulicht. Die Aufgabe war in diesem Falle, Verwerfungen festzustellen.

ebenfalls durch spätere Bohrungen bestätigt wurde. Dabei war es möglich, den von der elektrischen Untersuchung angegebenen Leiter in einem Salzwasser-Horizont zu identifizieren.

Über den Nachweis von Antiklinalen und Synklinalen durch erdmagnetische Messungen.

Von J. B. Ostermeier, Althegnenberg (Oberbayern).

Die angewandte Geophysik findet infolge ihrer Wirtschaftlichkeit in der Erdölgeologie ein breites Arbeitsfeld zur Unterstützung der stets mit erheblichen Kosten verbundenen bergmännischen Aufschlußarbeiten. Aber auch die geophysikalischen Messungen, die zuverlässigste Schlüsse vermitteln (Drehwaagenmessungen und seismische Untersuchungen), verursachen im Verhältnis zu anderen bisher bergverwandten Untersuchungsmethoden nicht geringe Kosten. Aus diesem Grunde hat man auch bereits andere Verfahren zur Erschließung tektonischer Einzelheiten herangezogen, schon aus dem einen Grund, um vor Ausführung einer Drehwaagenmessung oder einer seismischen Untersuchung ein allgemeines Bild über die Aussichten der Anwendung kostspieligerer Methoden zu gewinnen.

Eine Methode der Untersuchung, deren Wirkungsweise im engsten theoretischen Zusammenhang mit gravimetrischen Erscheinungen steht, bietet die erdmagnetische Messung. Im allgemeinen wird hiebei hauptsächlich die vertikale Komponente der erdmagnetischen Richtkraft bzw. deren Veränderungen über einer tektonischen Störung oder einer störenden Einlagerung untersucht. Es ist jedoch zweckmäßig, auch die anderen Bestimmungsgrößen (Horizontalintensität und Deklination) zu ermitteln, damit man aus den Werten sämtlicher drei Elemente die Richtung und Größe der Störungsvektoren berechnen kann.

Über Salzstöcken sind frühzeitig [1] [2] und zahlreich [3] [4] erdmagnetische Messungen mit Erfolg ausgeführt worden. Messungen über Antiklinalen und Synklinalen sind spärlicher in der Literatur verstreut, so daß es angebracht erscheint, Untersuchungen über derartigen Gebilden einer eingehenderen Diskussion zu unterwerfen, als dies z. B. in der Abhandlung von J. G. Siñeriz [5] geschehen ist; leider sind in dem Werke die magnetischen Messungen im Gebiete bei Villanueva zu wenig ausführlich behandelt; jedoch läßt sich eines der geologischen Profile gut mit dem Ergebnis der magnetischen Messungen vergleichen. Allerdings ist die Lage der Punkte der erdmagnetischen Untersuchung in den Karten nicht eingetragen und dies wird um so mehr als Mangel empfunden, als dadurch die Richtung und Größe der magnetischen Störungsvektoren im Gebiete des Profiles I—J sich nicht berechnen läßt.

Die Messungen sind mit der Universal-Feldwaage von Haalk [6] [7] ausgeführt; die Genauigkeit der Messungen ist nicht angegeben; es ist jedoch anzunehmen auf Grund der zitierten Arbeiten von Haalk, daß der mittlere Fehler $\pm 5\,\gamma$ nicht übersteigt.

Aus der Lage der Bohrung P. 7 konnte der Verlauf der vertikalen Störungskomponente über dem Profil I—J, Tafel III der genannten Arbeit, graphisch interpoliert werden; in der Abb. 1 ist die Kurve für ΔZ über dem Profil im gleichen Abszissenmaßstab aufgetragen.

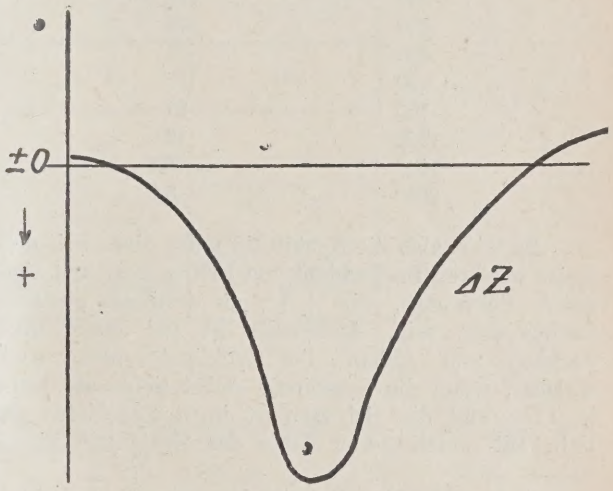


Abb. 1.

Aus dem positiven Maximum ist zu schließen, daß eine erhebliche Differenz zwischen der Magnetisierbarkeit der kambrischen und der Karbongesteine

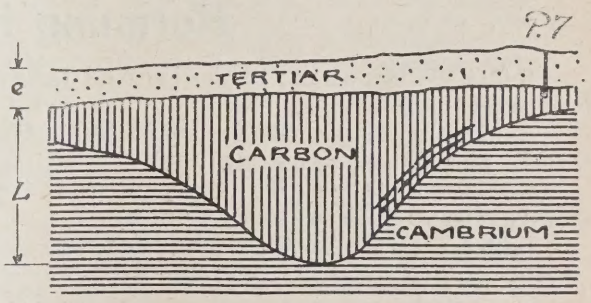


Abb. 2

besteht; jedenfalls aber muß das Karbongestein verhältnismäßig stark paramagnetisch sein, sonst könnte die

[1]) J. Koenigsberger: Die magnet. Feststellung von Salzlagerstätten. Kali 5, 1924, S. 57 ff.

[2]) J. Koenigsberger: Die magnet. Feststellung von an Salzvorkommen gebundenen Erdöllagerstätten. Petroleum 1924, S. 227.

[3]) C. Heiland: Die bisherigen Ergebnisse magnetischer Messungen über norddeutschen Salzhorsten. Zeitschr. der Deutschen Geolog. Gesellschaft 76, 1924, S. 101—111.

[4]) E. Kohl: Zur erdmagnetischen Feststellung von Salzlagerstätten. Kali XXII, 1928, S. 129 ff.

[5]) J. G. Siñeriz: Los Méthodos geofisicos de Prospección. Madrid 1928, S. 474/476, Lámina XV.

[6]) H. Haalk: Zeitschr. f. techn. Physik 6, 1925, S. 262—265.

[7]) H. Haalk: Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1927, Heft 1.

Masse desselben bei 150 m durchschnittlicher tertiärer Überdeckung nicht eine Maximalanomalie von über + 100 γ hervorrufen.

An Hand dieses Beispieles kann man unter Benützung der von Haalk[8]) und Kohl[9]) gegebenen theoretischen Beziehungen, die über Synklinalen und Antiklinalen zu erwartenden Maximalanomalien der erdmagnetischen Vertikalintensität berechnen, wenn man dieselbe Suszeptibilitätsdifferenz bei annähernd derselben Gestalt annimmt, wie im erwähnten Beispiel gegeben ist. Ist z. B. als Mächtigkeit L (vgl. Abb. 2) der die Synklinale erfüllenden Schicht 4500 m gegeben, so wird bei veränderlicher jüngerer Überdeckung mit der Mächtigkeit e die Maximalstörung in der Vertikalintensität Werte annehmen, wie sie aus nachstehender Tabelle ersichtlich sind:

e	ΔZ
100 m	± 184 γ
200	110
300	72
400	51
500	38
750	21
1000	13
1500	6,4
2000	3,8

Es wird also die Synklinale unter einer beispielsweise tertiären Deckschicht von 1600 m noch mit einer guten Feldwaage, die ± 5 γ zu ermitteln gestattet, nachweisbar sein. Anderseits ist bei einer Überdeckung von 150 m die Synklinale noch nachweisbar, wenn die Synklinale selbst tiefer als 150 m liegt — und dies ist zumeist in Erdölgebieten der Fall. Mit zunehmender Tiefe der Synklinale nimmt auch die Störung ΔZ der Vertikalintensität über der Synklinale zu, wie nachstehende Tabelle zeigt:

L	ΔZ
300 m	± 3,1 γ
400	5,3
500	8
700	14
1000	24
1500	44
5000	155
10000	225

Für unendlich tiefe Lage der Synklinalen würde der Maximalwert von ± 363 γ erreicht werden.

Dasselbe was für Synklinalen zutrifft, ist auch auf Antiklinalen anzuwenden; mit wachsender Tiefenlage des Grundgebirges erhöht sich der Störungswert der erdmagnetischen Vertikalintensität, so daß hieraus auf eine prinzipielle günstige Anwendungsmöglichkeit der erdmagnetischen Untersuchungsverfahren in Erdölgebieten, in denen die das Grundgebirge überragende Deckschicht in der Regel eine Mächtigkeit von mehr als 1000 m überschreitet, hingewiesen werden kann.

Es sei ausdrücklich erwähnt, daß es sich bei diesen Berechnungen lediglich um Werte handelt, die die Störungen der Größenordnung nach andeuten sollen, welche über derartigen tektonischen Gebilden entstehen. Die genau auf Grund präziser theoretischer Beziehungen ermittelten Werte würden möglicherweise etwas von den angegebenen Werten abweichen; die strengen Beziehungen zur Berechnung derartiger tektonischer Gebilde sind jedoch zu unhandlich, so daß es, um die nötigen Schlüsse aus derartigen Beobachtungen für die Praxis zu ziehen, zulässig ist, Annäherungswerte zu ermitteln; an dem praktischen Ergebnis ändert sich dadurch nichts Wesentliches.

Zusammenfassend läßt sich nachweisen, daß Synklinalen und Antiklinalen um so sicherer durch erdmagnetische Messungen zu erfassen sind, je tiefer das Grundgebirge liegt.

[8]) H. Haalk: Theorie der magnet. Aufschlußmethode. Zeitschr. f. Geophysik, 1926, S. 59.

[9]) Kohl: a. a. O., S. 131.

Normung für Bohrrohre.

E 4911, Bohrrohre, technische Lieferbedingungen,

E 4912, Nahtlose Bohrrohre mit Gewinde für Ölbohrungen,

E 4913, Nahtlose Bohrrohre mit Gewinde für Gesteinsbohrungen,

E 4914, Nahtlose Gestängerohre.

Entwürfe 1, Seiten N.

Die Arbeiten des Fachausschusses des Tiefbohrtechnischen Vereins zur Normung der Bohrrohre haben durch die Aufstellung der vorliegenden Entwürfe einen gewissen Abschluß erreicht.

Fast zu gleicher Zeit wurde ebenfalls die Normung der Bohrrohre in Rumänien behandelt. Nachdem die dort gefaßten Beschlüsse dem Fachausschuß zur Normung der Bohrrohre bekanntgegeben und von diesem geprüft worden waren, wurde festgestellt, daß die in Rumänien zur Einführung beschlossenen A. P. I.-Maße, d. h. die Maße des Amerikanischen Petroleum-Instituts, für die deutschen Bohrungen im allgemeinen nicht in Frage kämen. Daher wurde festgelegt, es bei den bisher beschlossenen Normen zu belassen, wobei bemerkt wird, daß auch von den an diesen Arbeiten interessierten österreichischen Firmen die deutschen Arbeiten anerkannt werden. Es wird jedoch auf die A. P. I.-Normen hingewiesen, damit die Firmen, die im Auslande arbeiten und aus Zweckmäßigkeitsgründen die A. P. I.-Normen verwenden müssen, in Erwägung ziehen können, sich für diese Arbeiten vielleicht auf die A. P. I.-Maße einzustellen. Ermisch.

Einspruchsfrist: 15. April 1930.

Alle Zuschriften doppelt erbeten an: Deutscher Normenausschuß, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 47.

Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Bohrrohre

Technische Lieferbedingungen — Tiefbohrtechnik

DIN ENTWURF 1 E 4911

A. Herstellung

Die folgenden Vorschriften gelten für nahtlose Bohrrohre und Gestängerohre und überlappt geschweißte Bohrrohre, die im Warmverfahren hergestellt werden.

B. Rohrarten

1. Bohrrohre für Ölbohrungen nach DIN 4912
2. Bohrrohre für Gesteinsbohrungen nach DIN 4913
3. Gestängerohre nach DIN 4914

C. Werkstoffe

1. Nahtlose Bohrrohre und Gestängerohre

Markenbezeichnung des Werkstoffes	Zugversuch nach DIN 1605: Zugfestigkeit σ_B kg/mm²	Bruchdehnung mindestens % am kurzen Proportionalstab δ_5	Bruchdehnung mindestens % am langen Proportionalstab δ_{10}	Faltversuch nach DIN 1605: Lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewinkel, bezogen auf Probedicke a
St 55.29 M	55 bis 65	17	14	4 a

2. Überlappt geschweißte Bohrrohre

Markenbezeichnung des Werkstoffes	Zugversuch nach DIN 1605: Zugfestigkeit σ_B kg/mm²	Bruchdehnung mindestens % am kurzen Proportionalstab δ_5	Bruchdehnung mindestens % am langen Proportionalstab δ_{10}	Faltversuch nach DIN 1605: Lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewinkel, bezogen auf Probedicke a
St 34.29 M	34 bis 45	24	20	a

D. Anforderungen

1. Äußere Beschaffenheit und Länge

a) Oberfläche

Die Rohre müssen eine der Herstellungsart entsprechende glatte äußere und innere Oberfläche haben. Geringfügige, durch das Herstellungsverfahren bedingte Erhöhungen, Vertiefungen oder flache Längs- und Querriefen sind gestattet, soweit eine Schwächung der Wanddicke innerhalb des zulässigen Untermaßes bleibt.

b) Form

Die Rohre sollen möglichst kreisrund und nach dem Auge gerichtet sein. Die Rohrenden sind senkrecht zur Rohrachse zu schneiden und deren Kanten nach DIN 4912, 4913 und 4914 abzuschrägen. Die Gewinde müssen so aufgeschnitten sein, daß die Rohrachse bei zwei zusammengeschraubten Rohren eine gerade Linie bildet.

c) Länge

Bohrrohre: Herstellungslänge 5 bis 8 m bei nahtloser Ausführung und 4 bis 6 m bei geschweißter Ausführung. Die Länge wird von einem bis zum anderen Rohrende gemessen. Werden die Rohre in Festlängen (Fixlängen) bestellt, so ist in der Länge eine Abweichung von ± 1,5 Gewindelängen gestattet.

Gestängerohre: Werden in Festlängen (Fixlängen) nach Angabe des Bestellers geliefert. Die Länge wird einschließlich der Muffe gemessen. Zulässige Abweichung ± 1,5 Gewindelängen.

2. Maß- und Gewichtsabweichungen

a) Maßabweichungen

Außendurchmesser

bis 305 mm (12″) ± 1 %

über 305 mm (12″) bis 508 mm (20″) ± 1,5 %

Aufweitung. Die Werte von a_1 in DIN 4912 und 4913 sind Größtmaße.

Länge der Stauchung in DIN 4914 + 20 mm. Für die Aussparung gelten die in den Normblättern DIN 4912 bis 4914 angegebenen zulässigen Abweichungen

Wanddicke — 12,5 %; an vereinzelten Stellen darf die Wanddicke bis zu — 15 % unterschritten werden. Plusabweichungen werden begrenzt durch die Durchmesser- und Gewichtsabweichungen.

b) Gewichtsabweichungen. Gegenüber dem aus den Nennmaßen und dem spezifischen Gewicht von 7,85 kg dm³ errechneten Gewicht sind folgende Abweichungen zulässig:

für ein einzelnes Rohr ± 10 %

für eine Waggonladung ± 7,5 %

3. Gewinde

a) Allgemein

Bohrrohre: Gewinde kegelig, Kegel 1 : 50

Gestängerohre: Gewinde kegelig, Kegel 1 : 16

Gewinde senkrecht zum Kegelmantel, zentrisch zur Rohrachse sauber geschnitten. Die letzten drei Gewindegänge dürfen unvollkommen auslaufen. Der erste Gewindegang sowohl am Vatergewinde wie am Muttergewinde muß mit dem vollen Querschnitt beginnen.

Gewinde gleichen Durchmessers müssen untereinander austauschbar sein.

b) Gewindeanzug

Toleranzen für den Gewindekegel in Vorbereitung.

4. Prüfung und Abnahme

Von je 10 Rohren gleicher Art, von gleichem Durchmesser und gleicher Wanddicke wird 1 Rohr den nachstehend unter a) bis e) aufgeführten Güteprüfungen unterzogen. Die Probe unter e) wird aus einem Rohr von je 100 Rohren gleicher Art und gleichem Durchmesser genommen.

Art der Prüfung

a) Besichtigung der Rohre auf die äußere und innere Beschaffenheit.

b) Nachmessung des Außendurchmessers und der Wanddicke bei allen Rohren.

c) Wasserdruckversuch: Der Versuch ist an allen Rohren vorzunehmen:

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung von E 4911)

Außendurchmesser	Innerer Wasserdruck kg/cm²
bis 216 mm (8½″)	100
über 216 mm (8½″) bis 305 mm (12″)	80
über 305 mm (12″) bis 508 mm (20″)	50

d) Prüfung des Gewindes mit Gewindelehren auf den vorgeschriebenen Anzug (Gewindelehren in Vorbereitung).

e) Zugversuch: Aus der Rohrwand sind in der Längsrichtung Proportionalstäbe (DIN 1605) herauszuschneiden und warm geradezurichten. Die Stäbe dürfen nur solchen Rohren entnommen werden, deren Enden noch nicht bearbeitet sind.

Abnahme

Die Abnahme, welche nach DIN 1603 Punkt 7 durchgeführt wird und sich auf alle Prüfungen erstreckt, findet auf dem Lieferwerk statt.

Die Rohre gelten als bedingungsgemäß geliefert, sobald sie das Lieferwerk verlassen haben.

E. Markierung und Verpackung

1. Kennzeichnung

In jedem Rohr muß mit Stahlstempel das Herstellerzeichen eingeschlagen sein, alle übrigen Bezeichnungen, wie Außendurchmesser, Wanddicke, Gesamtlänge, Prüfdruck, Gewicht (ohne Verpackung), sowie die Versandvorschrift des Kunden sind mit weißer Ölfarbe aufzutragen.

2. Verpackung

Die Gewinde sind mit einem geeigneten Schmiermittel sorgfältig einzufetten und alsdann mit Holz und Jute oder eisernen Schutzmuffen und Schutzringen zu schützen. Schutzmuffen und Schutzringe, die nur auf besonderen Wunsch geliefert werden, müssen so fest aufgeschraubt sein, daß sie sich während des Transportes nicht lösen.

Alle Rohre, ausgenommen die Gewinde, müssen vor dem Versand mit einer Rostschutzfarbe gestrichen werden.

20. Februar 1930 Tiefbohrtechnischer Verein E. V.

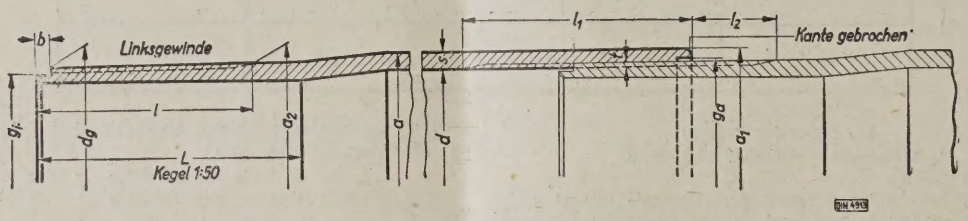
Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Nahtlose Bohrrohre mit Gewinde

für Gesteinsbohrungen — Tiefbohrtechnik

DIN ENTWURF 1 E 4913

Maße in mm



Bezeichnung eines nahtlosen Bohrrohres mit Gewinde für Gesteinsbohrungen von Durchmesser a = 267 mm:
Nahtloses Bohrrohr für Gesteinsbohrungen 267 DIN 4913

Durchmesser a		Rohr				Gewinde							Ausdrehung			Gewicht des glatten Rohres
		Wanddicke	Innendurchmesser	Durchmesser a_1	Länge	Länge			Tiefe	Durchmesser		Gangzahl auf 1 Zoll	Durchmesser		Breite	
	Zoll	s	d	Größtmaß	L	l	l_1	l_2	t	a_2	d_g		g_a	g_i	b	kg/m
76	3″	4,5	67	78	100	80	85	22	1,627	72,894	71,294	10	73,5	67,5	5	7,93
102	4″	5	92	104	105	85	90	22	1,627	97,994	96,294	10	98,5	92,5	5	11,96
127	5″	5	117	129	105	85	90	22	1,627	122,994	121,294	10	123,5	117,5	5	15,04
159	6¼″	6	147	161	105	85	90	25	2,033	154,056	152,356	8	155	147,5	6	22,64
191	7½″	6	179	193	110	90	95	30	2,033	186,156	184,356	8	187	179,5	6	27,37
229	9″	6,5	216	231,3	110	90	95	33	2,033	223,406	221,606	8	224,5	216	6	35,67
267	10½″	7	253	269,7	110	90	95	35	2,033	260,406	258,606	8	261,5	253	6	44,88

Gewindeform nach DIN 259

Werkstoff: Flußstahl St 55.29 M DIN 1629
Spez. Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen

Technische Lieferbedingungen siehe DIN 4911

Ölbohrrohre siehe DIN 4912

Gestängerohre siehe DIN 4914

20. Februar 1930 Tiefbohrtechnischer Verein E. V.

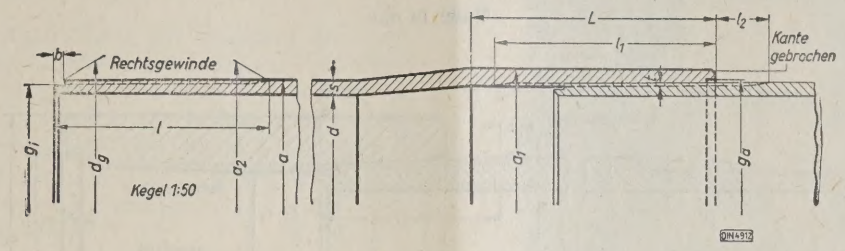
Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Nahtlose Bohrrohre mit Gewinde

für Ölbohrungen

Tiefbohrtechnik

DIN ENTWURF 1 E 4912



Bezeichnung eines nahtlosen Bohrrohres mit Gewinde für Ölbohrungen von Durchmesser a = 406 mm und Wanddicke s = 11 mm:

Nahtloses Bohrrohr für Ölbohrungen 406 × 11 DIN 4912

Durchmesser a		Rohr				Gewinde							Ausdrehung			Gewicht des glatten Rohres
		Wanddicke	Innendurchmesser	Durchmesser a_1	Länge	Länge			Tiefe	Durchmesser		Gangzahl auf	Durchmesser		Breite	
	Zoll	s	d	Größtmaß	L	l	l_1	l_2	t	a_2	d_g	1 Zoll	g_a	g_i	b	kg/m
76	3″	4 6	68 64	80,6 85	105	85	90	22	1,627	76	74,3	10	76,5	70,5	5	7,10 10,36
102	4″	4 6	94 90	106,6 111	110	90	95	22	1,627	102	100,2	10	102,5	96,5	5	9,67 14,21
140	5½″	6 8,5	128 123	148,9 154,4	120	100	105	25	1,627	140	138	10	141	134	5	19,83 27,57
178	7″	6 8,5	166 161	185,8 191,3	140	120	125	30	2,033	178	175,6	8	179	171	6	25,45 35,53
216	8½″	7 9	202 198	225,9 230,3	150	130	135	33	2,033	216	213,4	8	217	208,5	6	36,08 45,94
254	10″	7 9,5	240 235	263,6 269,1	160	140	145	35	2,033	254	251,2	8	255	246	6	42,64 57,28
305	12″	7,5 10	290 285	315,7 336,2	175	150	155	38	2,033	305	302	8	306	297	6	55,03 72,75
356	14″	8 11	340 334	367,7 374,3	185	160	165	40	2,033	356	352,8	8	357	347,5	6	68,66 93,59
406	16″	8 11	390 384	416,8 423,4	205	180	185	45	2,711	406	402,4	6	407	396	8	78,52 107,15
457	18″	9 11	439 435	470 474,4	205	180	185	45	2,711	457	453,4	6	458	447	8	99,44 120,99
508	20″	11 12,5	486 483	525,4 528,7	205	180	185	45	2,711	508	504,4	6	509	498	8	134,82 152,75

Gewindeform nach DIN 259

Werkstoff: Flußstahl St 55.29 M DIN 1629

Spez. Gewicht zu 7,85 kg dm^{-3} angenommen

Bei Verwendung von nur dickwandigen Rohren wird mit Rücksicht auf den geringen Spielraum zwischen den einzelnen Rohrtouren empfohlen, die eine oder andere Rohrabmessung ausfallen zu lassen.

Technische Lieferbedingungen siehe DIN 4911

Gesteinsbohrrohre siehe DIN 4913

Gestängerohre siehe DIN 4914

20. Februar 1930 Tiefbohrtechnischer Verein E. V.

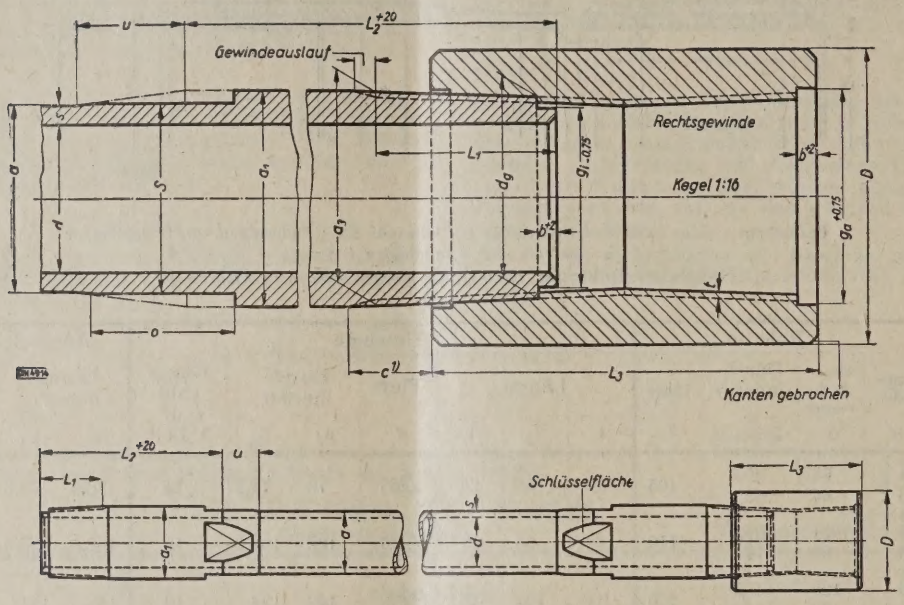
Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Nahtlose Gestängerohre

Tiefbohrtechnik

DIN ENTWURF 1 E 4914

Maße in mm



Bezeichnung eines nahtlosen Gestängerohres mit Muffe von Durchmesser a = 76 mm und Wanddicke s = 8 mm:
Nahtloses Gestängerohr 76×8 DIN 4914

Durchmesser a		Rohr		Stauchung					Gewinde					Muffe					Gewicht		
		Wanddicke	Innendurchmesser	Länge		Durchmesser	Schlüsselfläche		Länge	Durchmesser		Tiefe	Gangzahl auf	Länge	Durchmesser	Ausdrehung			glattes Rohr	Stauchung	Muffe
	Zoll	s	d	L_2	u	a_1	S	o	L_1	a_3	d_g	t	1 Zoll	L_3	D	b	g_a	g_i	kg/m	kg	kg
44,5	1¾″	5,5 8	33,5 28,5	165	30	53	46	45	55	52	48,56	2,033	6	120	72	8	53	42	5,29 7,20	1,36 1,36	2,23 2,23
51	2″	6 8	39 35	180	35	60	52	50	60	59	55,25	2,033	6	130	90	8	60	49,5	6,66 8,48	1,95 1,95	4,06 4,06
63,5	2½″	6,5 8	50,5 47,5	195	40	74	65	55	65	73	68,94	2,711	6	140	100	8	74	62,5	9,14 10,95	2,90 2,90	4,73 4,73
76	3″	6,5 8	63 60	225	45	88	77	60	75	87	82,31	2,711	6	160	120	8	88	76	11,14 13,42	4,29 4,29	7,49 7,49
89	3½″	7 9	75 71	225	45	102	90	65	75	101	96,31	2,711	6	160	135	8	102	90	14,16 17,76	6,32 6,32	8,84 8,84

Gewindeform nach DIN 259

Werkstoff: Flußstahl St 55. 29 M DIN 1629
Spez. Gewicht zu 7,85 kg/dm³ angenommen

[1]) Gewindeanzug „c" wird angegeben, wenn Erfahrungen vorliegen.

Technische Lieferbedingungen siehe DIN 4911
Ölbohrrohre siehe DIN 4912
Gesteinsbohrrohre siehe DIN 4913

20. Februar 1930 Tiefbohrtechnischer Verein E. V.

Personales.

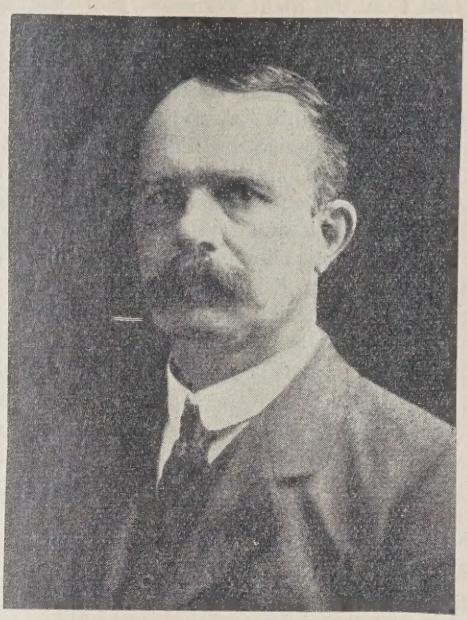
(*) Ch. M. Crebbs, Generaldirektor der Venezuela Gulf Oil Co., Maracaibo, ist nach sechsmonatigem Urlaub auf seinen Posten zurückgekehrt.

*

(*) In den Aufsichtsrat der Standard Oil Company of New York wurden am 31. Januar d. J. John A. Brown (Los Angeles), Präsident der General Petroleum Corporation und L. L. Marcell (Wichita, Kansas), früherer Präsident der White Eagle Oil and Refining Company, neugewählt. Ausgeschieden sind Lionel T. Barneson (Burlingame, Cal.) und Theodore Pratt (Glen Cove, N. J.).

*

Herr Georg Sinnecker, ein langjähriger Einwohner von Shanghai, wurde von dem chinesischen Ministerium für Landwirtschaft und Bergbau zum Berater ernannt. Herr Sinnecker vertritt die Interessen der Firma Piepmeyer & Co., Abteilung für Geophysikalische Lagerstättenforschung „Elbof" in China. Herr Sinnecker hat sich um den Bergbau Chinas sehr verdient gemacht und wird seine Tätigkeit als Berater für die chinesische Regierung von großem Vorteil für dieses Land sein.



Georg Sinnecker.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Die Beteiligung Amerikas am Internationalen Bohrtechniker-Kongreß in Paris.

Das Generalsekretariat des „Internationalen Bohrtechniker-Kongresses" ersucht uns um Veröffentlichung nachstehender Erwiderung auf die in amerikanischen Zeitschriften erschienene Bemerkung, daß die Abwesenheit der Vereinigten Staaten beim II. Internationalen Bohrtechniker-Kongreß in Paris (16. bis 23. September 1929) durch die verspätete Einladung der Amerikaner hervorgerufen worden sei.

Das französische National-Komitee hat mit besonderer Befriedigung von den Artikeln Kenntnis genommen, welche die technische Presse der Vereinigten Staaten dem II. Internationalen Bohrtechniker-Kongreß im allgemeinen gewidmet hat. Ebenso aber war es von besonderem Interesse, die verschiedenen Kommentare zu lesen, nach welchen die fast vollständige Abwesenheit der amerikanischen Vertreter im Kongreß bemängelt wurde. Es wurde angegeben, daß die Ursache dieser Nichtbeteiligungen zum Teil in der verspäteten Einladung gefunden wurde, teilweise aber auch in dem Umstande, daß die Einladungen nicht an die richtigen Stellen ergangen seien. Demgegenüber erklärt das französische Komitee der internationalen Bohrtechniker-Kongresse, daß die Einladung an die Vereinigten Staaten zur gleichen Zeit abgegangen ist, wie an alle anderen Staaten, welche am Kongreß teilgenommen haben, und zwar mindestens sieben Monate vor dessen Einberufung. In den verschiedenen Ländern sind nach dem Internationalen Bohrtechniker-Kongreß in Bukarest spezielle nationale Komitees geschaffen worden, mit welchen sich das französische Komitee in Verbindung gesetzt hat und es wurde diesen nationalen Komitees überlassen, die Einladung an jene Persönlichkeiten und speziellen Stellen weiterzuleiten, welche an einer Teilnahme am Kongreß interessiert waren. Auch das Komitee, welches die Vereinigten Staaten betraf, das National Research Council, hat in seiner Antwort auf die französische Einladung sich bereit erklärt, alles zu tun, was in seiner Macht stünde, um den Erfolg des II. Internationalen Bohrtechniker-Kongresses zu sichern, nachdem es die Teilnahme von Ingenieuren, Geologen und Fabrikanten von bohrtechnischen Einrichtungen anregen würde.

Die amerikanische Beteiligung schien darnach gesichert. Inzwischen hat auch das amerikanische nationale Komitee angefragt, ob die Regierung der Vereinigten Staaten eine Einladung von der französischen Regierung erhalten hätte, worauf das französische Komitee erwiderte, es meine, daß die durch das amerikanische Komitee angenommene Einladung ohnedies einen offiziellen Charakter hätte, weil diese Einladung von einer Organisation ausging, deren Mitglieder durch den Minister des Auswärtigen ernannt wurden.

Das französische Komitee hat sich aber nicht begnügt, nur mit dem offiziellen Komitee in Verbindung zu treten, welches durch die Vereinigten Staaten nominiert war, es hat überdies eines seiner Mitglieder, Herrn M. C. Schlumberger, beauftragt, beim American Petroleum Institute zu intervenieren und mit den interessierten Kreisen direkt in Verbindung

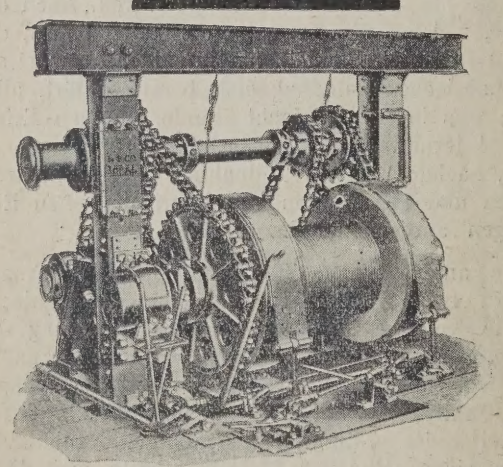
zu treten. Das American Petroleum Institute hat auf diese Anregung ohne weitere Erklärung erwidert, daß es am Kongreß nicht vertreten sein könne.

Außer diesen direkten Interventionen bei den nationalen Komitees wurde eine ausgedehnte Propaganda in den technischen Zeitschriften aller Länder veranlaßt. Die gesamte europäische Presse hat in entgegenkommenderweise kostenlos mehrere Monate vorher, alle Informationen über den Kongreß verlautbart. Die amerikanische Presse hat jedoch unbekümmert um dieses Beispiel dem französischen Komitee von derartigen Publikationen keine Kenntnis gegeben, trotz der dringenden Ersuchen, welche man an fünf der wichtigsten amerikanischen Fachblätter diesbezüglich gerichtet hatte. Das französische Komitee hat die Überzeugung, daß es die größtmöglichen Bemühungen versucht hat, um die Vereinigten Staaten zu einer Repräsentation am Kongreß durch eine zahlreiche Delegation zu bewegen und hat eine berechtigte Enttäuschung empfunden, als man eine fast vollständige Abwesenheit des Landes sehen mußte, wo die praktische Bohrtätigkeit zweifellos den größten Aufschwung genommen hat. Das französische Komitee ist aber trotzdem befriedigt festzustellen, daß entgegen der Meinung, welche durch eine große Anzahl von Kongreßmitgliedern geäußert wurde, diese Abwesenheit nicht der Ausdruck einer Politik der Uninteressiertheit an einer europäischen Veranstaltung bedeutet und hofft, daß durch eine besonders umfangreiche Beteiligung der amerikanischen Delegation am Kongreß in Berlin im Jahre 1931 alle diesbezüglichen Mißverständnisse beseitigt werden.

Situationsbericht.

Unter dem Zeichen weiterer Preisherabsetzungen auf dem amerikanischen Rohöl- und Fertigprodukten-Markte ist die allgemeine Situation der amerikanischen Mineralölindustrie nach wie vor eine ziemlich ungünstige. Von den Schwankungen der Produktion abgesehen (die tägliche Durchschnittsproduktion von Rohöl stieg in der am 23. Februar beendeten Woche auf 2,722.000 Faß gegen 2,652.000 Faß in der Vorwoche und 2,694.000 Faß in der entsprechenden Woche des Vorjahres) halten die großen Firmen durch ihre Preismaßnahmen den Markt dauernd unter Druck so daß die Stimmung unter den unabhängigen und den kleinen Ölfirmen eine recht unsichere geworden ist. Das Hauptinteresse der Ölfinanz konzentriert sich allerdings momentan auf neuerliche Meldungen über die nahe bevorstehende Zusammenfassung der Standard Oil Co. of New York mit der Vacuum Oil Co.

"IDEAL"



VIER GESCHWINDIGKEITEN
HEBEWERKE
ROLLEN-LAGER

Die letzte Vervollkommnung in der Konstruktion von Rollen-Lager Hebewerken ist die Vier-Geschwindigkeiten Type 34-rb, welche für hohe Bohrgeschwindigkeit und große Tiefen von unerreichter Leistungsfähigkeit ist.

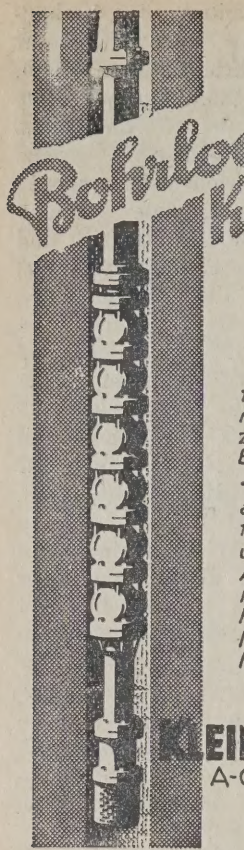
ALLE EINZELHEITEN AUF VERLANGEN!

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION
RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND
BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

of New York, welche unter der Firma „General Petroleum Corporation" im Besitze von Aktiven von über 900 Millionen Dollars ein gewaltiges, weltumfassendes Ölunternehmen darstellen würde. Man bringt den ja seit Jahren bestehenden Plan dieser Fusion mit den Absichten John Rockefellers sen., wieder aktiv in die Ölpolitik einzugreifen, in Zusammenhang. Nachdem ähnliche Fusionspläne und Nachrichten über ein Wiedereingreifen Rockefellers in die Ölwirtschaft fast in regelmäßigen Abständen immer wieder auftauchen, muß es naturgemäß dahingestellt bleiben, ob diesmal den betreffenden Meldungen die entsprechenden Tatsachen folgen werden.

Von den europäischen Marktgebieten beanspruchen gegenwärtig speziell die Meldungen über Deutschland erhöhtes internationales Interesse. Wie bereits kürzlich erwähnt, werden Gerüchte lanciert, die die bevorstehende Einführung eines Mineralölmonopols in Deutschland zum Inhalte haben. Wie nicht anders zu erwarten, sind alle in diesem Sinne lautenden Meldungen sofort kategorisch dementiert worden — dies sowohl seitens der Regierungsstellen, wie seitens der in Frage kommenden Konzernleitungen (Shell und Standard). Trotzdem hatten diese Dementis keineswegs den Erfolg, daß die Nachrichten über ein solches Monopol verstummten, im Gegenteil nicht nur die deutsche, sondern auch die führende europäische Presse der letzten Tage ist erfüllt von wirtschaftspolitischen und theoretischen Erörterungen, die das Für und Wider eines solchen Monopols besprechen. Bei realistischer Beurteilung der Verhältnisse vermag man sich nur mit ganz besonderer Skepsis zu allen diesen Ausführungen zu stellen, zumal schon infolge der politischen Einflußnahme auf derartige Fragen kaum eine Befürwortung eines Mineralölmonopols seitens der deutschen gesetzgebenden Körperschaften zu erwarten steht. Dagegen soll scheinbar eine bereits angekündigte beträchtliche Erhöhung der Einfuhrzölle für Benzin und Benzol (von 5¾ Pfennig auf 11¾ Pfennig pro Liter) ein gewisses Kompensat für die Monopolpläne als eine Art Betriebsstoffsteuer darstellen. Es ist selbstverständlich ohneweiters erklärlich, daß namentlich in Kreisen der deutschen Betriebsstoffverbraucher sowohl die in Aussicht genommene Zollerhöhung, wie auch die bereits seit längerer Zeit in Erwägung stehenden Absichten zur Einführung einer Benzinsteuer Bedenken begegnen.

Ähnlich wie in Deutschland wächst auch in Österreich die Protestbewegung der Verbraucherkreise gegen die beabsichtigte Einführung einer Benzinsteuer, die auf etwa 8 bis 10 Groschen per Liter geschätzt wird. Der österreichische Markt steht übrigens unter dem Zeichen der mit Ende Februar abgelaufenen Benzinkonvention, deren Erneuerung bisher nicht gelungen ist. Nachdem die Konventionsfirmen Mitte Februar eine geringfügige Preisermäßigung für Benzin beschlossen haben, bleibt abzuwarten, ob diese Maßnahme zu einer Beschleunigung des Kartellabschlusses führen wird.



für Grundwasserabsenkung und kommunale oder industrielle Wasserversorgung zeichnen sich durch ihre gedrängteste Bauart und unbedingte Betriebssicherheit **– selbst bei sandhaltigem Wasser –** aus. Hydraulisch hervorragende Schaufelgestaltung, zuverlässige Lagerung und weitgehende Unterteilung der Antriebswelle gewährleisten höchsten Nutzeffekt. Unsere neuen Modelle heben selbst aus engsten Bohrlöchern große Fördermengen. Verlangen Sie weitere Auskunft:

KLEIN, SCHANZLIN & BECKER
A-G FRANKENTHAL (PFALZ)

An dem leichten Rückgang der polnischen Ölproduktion in den letzten Wochen hat sich wenig geändert.

In gleicher Weise unverändert liegen die Verhältnisse in Rumänien, wo weiterhin eine Tagesproduktion von zirka 1500 Waggons erzielt wird.

Die Fröste in den letzten Tagen haben die Arbeiten auf den russischen Erdölfeldern etwas benachteiligt, doch sind inzwischen Meldungen eingetroffen, wonach gute Produktionsfortschritte auf dem neuen Ural-Felde (Tschussowskije Gorodki) sowie auf den Feldern von Sachalin, und zwar sowohl auf dem japanischen Konzessionsgebiete, wie auf den russischen Parzellen erzielt werden konnten.

Marktberichte.

Die Lage auf dem Markt für Bohrdiamanten im Jahre 1929.

Dem Jahresbericht über den Diamantmarkt für 1929 der bekannten Firma J. K. Smit & Zonen, Amsterdam, Sarphatistraat 66, ist zu entnehmen:

Das Geschäft in Industrie-Diamanten war bis November recht lebhaft; es herrschte gesteigerte Nachfrage, als Folge reger Tätigkeit in den Industrien aller Länder, besonders in den Vereinigten Staaten. Auch wurde die Zahl der Fabrikanten immer größer, welche den Vorteil der Verwendung von Diamanten in ihren Fabriken erkannten, wodurch erheblich an Arbeitskräften gespart wird.

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.
in Simmering, vorm. H. D. Schmid
Telephon: 99-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen • Großbehälter
Dampfkraftanlagen • Apparatebau

Die Stocks in Rohdiamant sind gering; seit Oktober 1929 ist suzusagen nichts mehr auf den Markt gekommen, nachdem die „Big Four" (die Diamant-Minen) im Einverständnis mit dem Syndikat, beschlossen haben, auf einen Zeitraum von drei Monaten keine Diamanten mehr zu verschiffen. Das Londoner Diamant-Syndikat hat beinahe den gesamten Stock in Industrie-Diamanten ausverkauft, so daß im laufenden Jahre mit einer Knappheit gerechnet werden muß.

Ballas waren stark gefragt; ihre äußerst harte Struktur wird von den Konsumenten immer mehr und mehr geschätzt, denn diese Ballas verrichten oft die 10- bis 100fache Arbeit anderer Diamanten. Begehrt waren ebenfalls Jagersfontein-Diamanten wie auch Brown Boarts in recht erheblichem Maße.

Während des verflossenen Jahres erreichte Carbon die noch nie dagewesene Höhe von 32/10/— Pfund Sterling per Karat in Brasilien und dieser Preis würde zweifellos noch überschritten worden sein, wenn die Nachfrage in gleicher Weise angedauert hätte. Solche abnorme Preise für Carbon bedrohen die Bohrindustrie; wir haben uns daher bemüht, dieser maßlosen Konkurrenz der Käufer unter sich entgegenzutreten, leider aber ohne Erfolg; es ist uns nicht gelungen, die Carbonhändler zu einer Verständigung zu bringen. Dieser Mißerfolg unserer Bemühungen nötigte uns daher, andere Wege zur Verringerung der Bohrkosten zu suchen.

Unsere Bemühungen sind von Erfolg gekrönt worden, und zwar in einer Weise, die unsere höchsten Erwartungen übersteigt.

Diesen Erfolg haben wir zum großen Teil der aufrichtigen Mitarbeit der Bohr-Unternehmer und Bergwerke zu verdanken, insoweit die Ausführung der Versuche betroffen ist und die dabei zu bewahrende Diskretion. Diese seit mehr als einem Jahr in Gang befindlichen und unter strenger Wahrung des Geheimnisses ausgeführten Versuche, haben einwandfrei bewiesen, daß das Bohren aller Gesteinsarten auf bedeutend sparsamere und rationellere Weise mit kleinen kristallinischen Diamanten ausgeführt werden kann, als mit teuren Carbonen. Sobald diese Tatsache sichergestellt war (mehr als 150.000 Karat wurden bereits verkauft oder auf Lieferung bestellt), kauften wir die in der ganzen Welt befindlichen Vorräte der hierfür geeigneten Diamanten auf, im ganzen zirka 300.000 Karat (welche nebeneinandergelegt eine Linie von 48 Kilometern bilden würden).

Die Nachfrage nach Industrie-Diamanten in der Größe, wie wir sie jetzt für unsere Bohrkronen benutzen, ist niemals sehr bedeutend gewesen. Durch eine erhöhte Nachfrage könnte leicht eine Steigerung der Preise verursacht werden; dieser Steigerung beugen unsere großen Einkäufe vor, die wir hauptsächlich gemacht haben, um Preise zu stabilisieren und um nutzlose Spekulation zu verhindern. Wir sind daher bereit, mit Interessenten in Verhandlungen einzutreten wegen Kontraktlieferungen zu feststehenden Preisen, Ablieferung nach Bedarf auf ein Jahr; dadurch wird der Konsument sichergestellt gegen steigenden Markt. Wir werden es uns angelegen sein lassen, darnach zu sehen, daß es mit diesen kleinen Diamanten nicht so geht, wie mit den Carbonen. Wir haben nicht allein in unserem eigenen Interesse gehandelt, sondern vor allem in dem des Verbrauchers wie auch des Produzenten. Sollte jedoch durch unvorhergesehene Umstände diese besondere

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Klasse von Diamanten im Preise in die Höhe getrieben werden, so befürchten wir, daß damit nur dieselbe mißliche Lage geschaffen würde, wie in der letzten Zeit der Carbon-Hausse. Unsere Bitte geht daher an alle beteiligten Kreise um fortgesetzte Mitarbeit und Unterstützung.

Die Vorteile unserer neuen Bohrmethode sind: Sparsamkeit. Die Kapitalsauslage ist bedeutend reduziert, das Risiko daher geringer. Eine Krone, fertig zum Gebrauch, kann zum halben Preise eines einzigen Carbon geliefert werden (gewöhnlich werden acht Carbone in eine Krone gesetzt). Eine tief im Bohrloch verloren gegangene Carbonkrone ist ein empfindlicher Verlust; tritt dieser Fall ein mit einer unserer neuen Diamantkronen, so ist dieser Verlust weit weniger schwerwiegend. Erhöhte Arbeitsleistung. Unsere neuen Kronen bohren zum mindesten zweimal so schnell als Carbon. Der Unterschied im Preis für je einen gebohrten Fuß wird eine Überraschung sein für alle. Sogar Bohren mit Ersatzprodukten wird teurer zu stehen kommen. Quarz, Norit, Granit, shisted Greenstone, und andere harte Gesteinsarten werden alle auf schnellste Weise durchbohrt. Wir haben eine spezielle Krone für jede Gesteinsart, ob regulär oder gebrochen.

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nummer der Zeitschrift „Petroleum“ liegt ein Flugblatt der Firma Tuboflex, Hamburg 6, betreffend Rotorpumpen und Metallschläuche bei, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken Köln

AKTIEN-GESELLSCHAFT

(van der Zypen & Charlier — Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer & Co. — Gebr. Gastell — Killing & Sohn)

KESSELWAGEN und SPEZIALWAGEN

für alle Zwecke

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 11:

Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern.
Von Dr.-Ing. Erwin Schneider, Karlsruhe.

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Über die Isolieröle.
Von N. A. Butkow, Moskau.

Die Druckabhängigkeit der Viskosität.
Von Dr.-Ing. S. Kiesskalt, Frankfurt a. M.

Rationelle Ölwirtschaft.
Von Werkingenieur R. Kahlert, Sebaldsbrück.

Neue Wege zur wirtschaftlichen Beschaffung flüssiger Brennstoffe.
Von Dr. Fritz Noack, Berlin-Schlachtensee.

Sitzung des Ausschusses 9 — Schmiermittel — des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik.

Aus dem Laboratorium.

Fragekasten.

Situationsbericht.

Sprechsaal.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern.

(Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe.)

Von Dr.-Ing. Erwin Schneider, Karlsruhe.

(Schluß.)

Die in Abb. 11 in der Abszisse enthaltene rechnerische Exzentrizität X_G ist nach früherem (Seite 6) eine eindeutige Funktion von $\frac{\eta \cdot n}{\psi^2 \cdot p}$. Sie stimmt nicht mit der in Wirklichkeit sich einstellenden Exzentrizität überein, weil der Zapfen infolge des Seitenplanes gegenüber seiner theoretischen Lage absinkt. Gleichwohl stellt die Kurve $\frac{\mu}{\mu_G}$ über (1—X) aufgetragen eine Modellregel dar, die alle Betriebsverhältnisse η, n, p und ψ praktisch vollkommen eindeutig umfaßt. Die Abb. 11 enthält demzufolge das wesentliche Ergebnis der Arbeit, ist praktisch von unmittelbarer Bedeutung und theoretisch von großem Interesse.

Die vereinfachenden Voraussetzungen der Theorie, das Außerachtlassen der Rauhigkeit, die Annahme beiderseitigen gleichmäßigen Haftens und die Annahme, daß die Flüssigkeit homogen sei, scheinen im Gebiet der flüssigen Reibung doch nicht soviel auszumachen, wie neuerdings behauptet wird, denn sonst könnten die Kurven für die doch sehr verschiedenen Öle nicht so gut übereinstimmen, auch könnten, wenn der Einfluß der Randschichten so groß wäre, wie z. B. Karplus (21) vermutet, die Versuchspunkte mit den beiden verschiedenen Lagerspielen kaum so gut zueinander passen. Daß derartige Einflüsse im Gebiet der halbflüssigen Reibung recht bedeutend sein können, soll nicht bestritten werden. In ausführlicher und neuartiger Weise sind diese Zusammenhänge kürzlich von Vieweg und Kluge (22 a) dargestellt worden.

Es seien jetzt noch die Versuche mit Voltol II bei den hohen Belastungen (Versuch 111 bis 117) betrachtet, bei denen das Glühlämpchen durch sein helles Glühen auf eine ständige metallische Berührung hinwies. Die sich hier ergebenden Versuchspunkte fallen aus dem oben angegebenen Zusammenhang heraus. Schon bei vorherliegenden Versuchspunkten flammte das Lämpchen ab und zu auf, ohne daß jedoch der Charakter der Kurve gestört wurde. Bei den letzten Versuchspunkten aber bedingte die eintretende metallische Berührung, daß die Kurve nach dem Koordinatennullpunkt zu wieder ansteigt. In Abb. 12 ist statt $\frac{\mu}{\mu_G}$ die Reibungszahl μ aufgetragen, und zwar wurde der genaue Verlauf der Kurve $\frac{\mu}{\mu_G} = f\left(\frac{h_{min}}{R-r}\right)$ aus Abb. 10 in dieser neuen Darstellung abgebildet. Dabei zeigte sich, daß die metallische Berührung, deren stärkeres Auftreten durch ein scharfes Abknicken der Kurve $\frac{\mu}{\mu_G}$ gekennzeichnet wird, in dieser neuen Darstellung nur ein ganz leichtes Abbiegen, aber noch keinen Wiederanstieg der Kurve hervorruft. Es darf also das Minimum in der Darstellung der Abb. 10 und 11 nicht etwa mit dem Minimum verwechselt werden, welches z. B. die Stribeckschen und Bielsche Kurven für μ zeigen. Es ist vielmehr festzustellen, daß die metallische Berührung zunächst nur ein Fortstreben der Reibungswerte von den theoretisch errechneten hervorruft, und daß das Minimum der Reibungswerte erst bei noch stärker auftretender metallischer Berührung erreicht wird, das heißt, daß die halbflüssige Reibung bereits vor dem Minimum der Reibungswerte einsetzt.

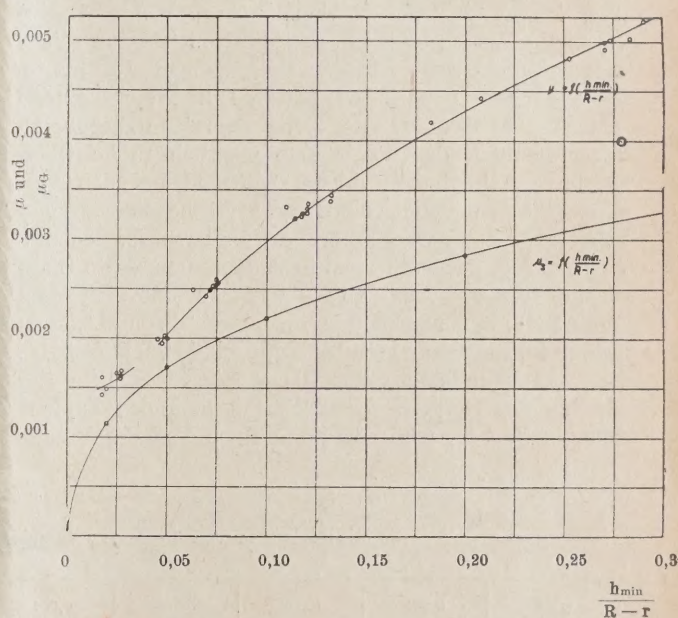


Abb. 12. μ und μ_G in Abhängigkeit von $\frac{h_{min}}{R-r}$.

Im Zusammenhang damit sei auf Kyropoulous (23) hingewiesen, der in Abschnitt 3 seiner Abhandlung die Berechtigung der Modifikation der halbflüssigen Reibung anzweifelt. Er glaubt, daß das Ansteigen der Reibungszahl nicht durch metallische Berührung eintritt, sondern durch Einflüsse molekular-

physikalischer Art. Die vorliegende Untersuchung hat mittels des Glühlämpchens gezeigt, daß metallische Berührung sogar schon vor dem Minimum der Reibungszahl eintritt. Somit dürfte in erster Linie doch die metallische Berührung die Ursache des Wiederansteigens der Reibungszahl sein.

Nach all diesen Betrachtungen kann man in Übereinstimmung mit den von früheren Autoren angestellten Versuchen feststellen, daß die hydrodynamische Theorie der Gleitlagerreibung qualitativ sehr gute Ergebnisse liefert, während sie allerdings nach Eintritt der halbflüssigen Reibung keinen Anspruch auf Gültigkeit mehr hat.

Prüft man auf Grund der Versuche die zahlenmäßige Genauigkeit der Theorie, so muß man sagen, daß auch in dieser Beziehung die Übereinstimmung gut ist. Sehr gut ist sie gerade in unmittelbarer Nähe des kritischen Gebietes. Bei größerem $\frac{h_{min}}{R-r}$ sind die Abweichungen größer, aber diese Vergrößerung dürfte lediglich auf den Verlust durch Seitenfluß, nicht aber auf Einflüsse molekular-physikalischer Art zurückzuführen sein. Sind hinsichtlich der Größe von μ also gewisse erklärbare Abweichungen vorhanden, so kann doch gesagt werden, daß die Theorie bezüglich der Belastbarkeit eines Lagers einen sehr genauen zahlenmäßigen Anhalt gibt, was im Widerspruch zu den Messungen von Wolff (17) steht, der die Spalthöhe des Ölfilms gemessen hat und zu der Ansicht kommt, daß die Theorie quantitativ und qualitativ falsch sei. Selbst wenn man voraussetzt, daß das von Wolff angewandte Verfahren für die Messung der Zapfenverlagerung zu richtigen Ergebnissen geführt hat, lassen sich die Abweichungen von der Theorie zwanglos daraus erklären, daß die Konstruktion seines Lagers keineswegs den Voraussetzungen der hydrodynamischen Theorie entsprochen hat. Anscheinend hat Wolff das normale, fertig gegossene Eisenbahnlager benutzt, das somit eine ziemlich rauhe Oberfläche gehabt haben dürfte, während bei den vorliegenden Versuchen ein Lager mit besonders sorgfältig geglätteter Oberfläche verwandt wurde. Bekanntlich setzt ja auch die Theorie vollkommen glatte Oberfläche voraus. Ferner gibt Wolff an, daß sich beim Einlaufen ein sogenannter „Spiegel" von 11,3 mm Länge im mittleren Teil der Lagerschale gebildet habe. Es ist anzunehmen, daß längs dieser Strecke der Radius des Spiegels praktisch mit dem des Zapfens übereinstimmte, während im übrigen Teil der Radius der Lagerschale erheblich größer war als der des Zapfens. Somit dürfte Wolff überhaupt keine Lagerschale, von einheitlicher zylindrischer Form, wie sie die Theorie voraussetzt, benutzt haben. Diese Mängel hat auch bereits Vieweg in einer Buchbesprechung angedeutet (Z. V. D. I. 1929, S. 479).

Wie bereits vorher erwähnt wurde, bietet die Theorie, gestützt auf die vorliegenden Versuche, die Möglichkeit, die Belastungsfähigkeit eines Lagers festzustellen. Auf diese Frage sei jetzt noch näher eingegangen.

In den Abb. 10 und 11 strebt die Kurve

$$\frac{\mu}{\mu_G} = f\left(\frac{h_{min}}{R-r}\right)$$

an der Stelle $\frac{h_{min}}{R-r} = 0{,}05$, also bei einer Exzentrizität X von 0,95 noch dem Wert 1 zu. Aber bei den Versuchen mit Zapfen B, also bei kleinem, relativem Spiel glühte bei dieser Exzentrizität teilweise schon das Lämpchen. Will man also für den Zapfen B, der ein Spiel von $R-r = 0{,}184$ mm hat, die Exzentrizität 0,95 als Grenze für die Flüssigkeitsreibung ansehen, so wird für diesen Fall:

$$h_{min} = 0{,}05 \,.\, 0{,}184 = 0{,}0092.$$

Setzt man $h_{min} = 0{,}01$ mm, wie dies in der Literatur geschieht, als unterste Grenze für die Flüssigkeitsreibung ein, so entspräche dies einer Exzentrizität von $X = 0{,}945$, bei der nach den Versuchen mit Sicherheit noch Flüssigkeitsreibung herrscht.

Es ist zu bemerken, daß infolge des Seitenflusses diese Größe h_{min} jedenfalls noch etwas kleiner ist, als sie errechnet wird; doch hat dieser Umstand für die folgende Betrachtung keine wesentliche Bedeutung.

Hält man an der Bedingung, daß das errechnete h_{min} nicht kleiner als 0,01 mm werden darf, fest, so kann man für jeden Zapfendurchmesser und für jede Passung einen Wert $\frac{\eta \,.\, n}{p}$ ermitteln, der den Minimalwert darstellt. Diesen Wert darf man bei Betrieb des Lagers nicht unterschreiten, wenn es im Gebiet der flüssigen Reibung laufen soll. Die folgenden Zahlentafeln geben das Ergebnis einer solchen Rechnung wieder.

Zahlentafel 10.

Minimalwerte von $\frac{\eta \,.\, n}{p}$ für verschiedene Passungen und Exzentrizitäten.

$\psi =$	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,010
$X = 0{,}98$	0,00197	0,00790	0,0170	0,0315	0,0493	0,0708	0,0940	0,1260	0,1970
$= 0{,}95$	0,00487	0,0194	0,0433	0,0781	0,1218	0,1751	0,2390	0,3120	0,4870
$= 0{,}90$	0,00930	0,0372	0,0837	0,1492	0,2325	0,3345	0,4551	0,5951	0,9300
$= 0{,}80$	0,01818	0,0727	0,1632	0,2910	0,4540	0,6550	0,8900	1,0620	1,8180
$= 0{,}60$	0,03630	0,1450	0,3270	0,5815	0,9080	1,3080	1,7800	2,3220	3,6300

Zahlentafel 11.

Minimalwerte von $\frac{\eta \cdot n}{p}$ für verschiedene Durchmesser und Passungen.

$\psi =$	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,010
$\Phi = 10$	—	—	—	—	0,600	0,667	0,714	0,750	0,800
$= 20$	—	—	0,667	0,750	0,800	0,833	0,857	0,875	0,900
$= 40$	—	0,750	0,833	0,875	0,900	0,917	0,928	0,938	0,950
$= 60$	0,676	0,833	0,889	0,917	0,933	0,944	0,952	0,958	0,967
$= 80$	0,750	0,875	0,917	0,937	0,950	0,958	0,964	0,969	0,975
$= 100$	0,800	0,900	0,933	0,950	0,960	0,967	0,971	0,975	0,980
$= 150$	0,867	0,933	0,956	0,967	0,973	0,978	0,981	0,983	0,987
$= 250$	0,920	0,960	0,974	0,980	0,984	0,987	0,989	0,990	0,992
$= 400$	0,950	0,975	—	0,9875	—	0,992	—	0,9947	0,995

In der zu diesen Zahlentafeln entworfenen Abb. 13 ist als Abszisse X und als Ordinate $\frac{\eta \cdot n}{p}$ aufgetragen. Die Kurven $\frac{\eta \cdot n}{p} = f(X)$ tragen als Parameter das relative Lagerspiel ψ. Die hyperbelartig verlaufenden Kurven, die als Index den Durchmesser des Lagers tragen, stellen die Grenzlinien für den jeweiligen Durchmesser dar. Will man aus dem Schaubild für ein Lager das noch zulässige $\frac{\eta \cdot n}{p}$ ermitteln, so geht man, wie folgt, vor. Man sucht den Schnittpunkt der Grenzkurve für den Lagerdurchmesser mit der Kurve $\frac{\eta \cdot n}{p} = f(X)_{\psi}$ für das durch die Bearbeitung gegebene Lagerspiel ψ. Man kann dann auf der Ordinate den noch zulässigen Wert von $\frac{\eta \cdot n}{p}$ feststellen.

Es ist noch zu bemerken, daß dieses Schaubild auf Grund der Versuchsergebnisse entworfen wurde. Da bei den Versuchen sowohl der Zapfen, als auch die Lagerschale mit großer Sorgfalt bearbeitet wurden, so ist natürlich für die Benutzung dieses Schaubildes eine gute Bearbeitung der Gleitflächen Vorbedingung. Sind die Gleitflächen weniger gut bearbeitet, so wird man gut tun, $\frac{\eta \cdot n}{p}$ nicht so klein zu wählen, wie das Schaubild angibt.

Des weiteren ist zu beachten, daß bei verschiedenem Verhältnis von Lagerbreite zu Lagerdurchmesser die Tragfähigkeit eines Lagers sich ändert. In unserem Falle war das Verhältnis von Breite zu Durchmesser = 1,25. Ist diese Verhältniszahl größer, so wird die Tragfähigkeit besser, ist sie kleiner, so wird sie schlechter.

Da jedoch Traglager mit wesentlich geringerem Verhältnis von Breite zu Durchmesser kaum vorkommen werden, und auch die Bearbeitungsmöglichkeit der Flächen mit den heutigen Werkzeugmaschinen sehr fortgeschritten ist, dürfte das Schaubild bei Lagern mit definiertem Spiel ziemlich allgemeine Gültigkeit haben.

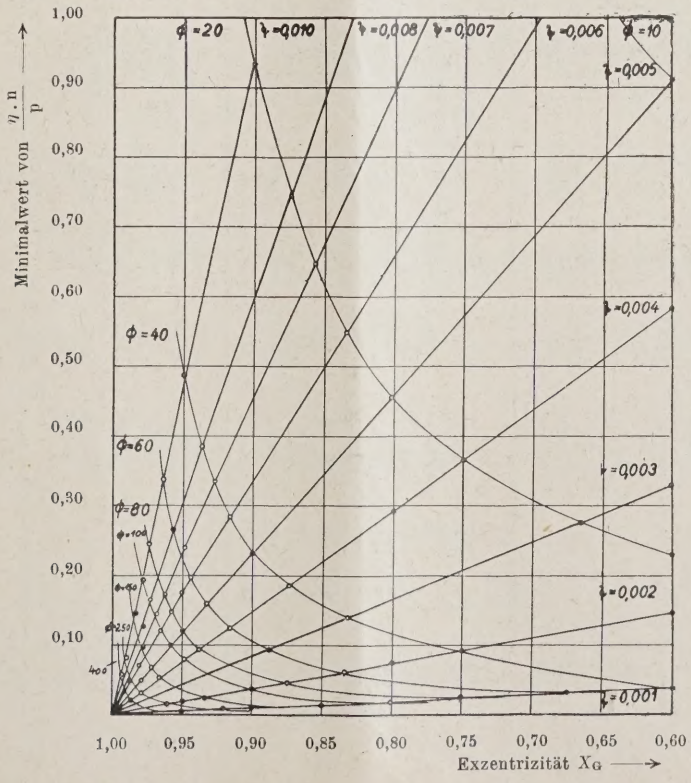


Abb. 13. $\frac{\eta \cdot n}{p}$ für verschiedene ψ und verschiedene Durchmesser in Abhängigkeit von der Exzentrizität X.

Zahlentafel 12.

Versuchsbedingungen					Versuchsergebnisse				Auswertungsergebnisse							Bemerkungen
Nr.	Ölsorte	ψ	p_{at}	n U/min	t_0 C	η kgm^{-2}s	Moment mkg	μ	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_G	μ_G	$\frac{\mu}{\mu_G}$	χ_s	μ_s	$\frac{\mu}{\mu_s}$	
1	Voltol II	0,0040	9,51	510	33,0	0,00690	0,223	0,00483	0,3700	0,784	0,00310	1,560	0,710	0,00388	1,248	Kontrollämpchen glüht nicht
2	„ II	0,0040	9,51	1015	46,8	0,00393	0,248	0,00536	0,4210	0,710	0,00326	1,640	0,650	0,00400	1,340	
3	„ II	0,0040	9,51	1650	62,4	0,00226	0,228	0,00493	0,3920	0,730	0,00315	1,568	0,670	0,00392	1,258	
4	„ II	0,0040	9,51	280	25,0	0,01022	0,205	0,00443	0,3000	0,793	0,00288	1,540	0,750	0,00375	1,172	
5	„ II	0,0040	9,51	720	38,8	0,00554	0,233	0,00504	0,4115	0,717	0,00324	1,562	0,656	0,00398	1,268	
6	„ II	0,0040	9,51	1310	55,2	0,00287	0,232	0,00502	0,3950	0,727	0,00319	1,571	0,670	0,00394	1,272	
7	„ II	0,0040	9,51	210	21,6	0,01210	0,194	0,00419	0,2670	0,818	0,00276	1,520	0,788	0,00372	1,125	
8	„ II	0,0040	9,51	900	43,6	0,00443	0,241	0,00522	0,4190	0,710	0,00325	1,605	0,650	0,00400	1,302	
9	„ II	0,0040	9,51	1430	58,25	0,00259	0,231	0,00500	0,3900	0,730	0,00317	1,577	0,672	0,00393	1,272	
10	Dampfturbinenöl V 989	0,0040	9,51	300	24,0	0,00746	0,183	0,00394	0,2355	0,840	0,00263	1,500				Kontrollämpchen glüht nicht
11	„ 989	0,0040	9,51	500	29,4	0,00545	0,200	0,00433	0,2865	0,802	0,00285	1,520				
12	„ 989	0,0040	9,51	1000	41,6	0,00301	0,214	0,00465	0,3160	0,781	0,00295	1,575				
13	„ 989	0,0040	9,51	1510	52,6	0,00183	0,210	0,00454	0,2900	0,800	0,00286	1,590				
14	„ 989	0,0040	9,51	200	21,0	0,00897	0,155	0,00354	0,1890	0,872	0,00243	1,460				
15	„ 989	0,0040	9,51	700	35,0	0,00403	0,204	0,00442	0,2970	0,797	0,00286	1,545				
16	„ 989	0,0040	9,51	1250	47,7	0,00228	0,207	0,00448	0,3000	0,794	0,00287	1,560				
17	„ 989	0,0040	9,51	1660	58,2	0,00173	0,215	0,00451	0,3020	0,792	0,00288	1,565				
18	Mobilöl A	0,0040	9,51	200	22,4	0,03600	0,310	0,00670	0,7550	0,498	0,00408	1,642	0,458	0,00488	1,372	Lämpchen glüht nicht
19	„ „	0,0040	9,51	300	28,3	0,02230	0,301	0,00650	0,7040	0,530	0,00394	1,650	0,480	0,00473	1,373	
20	„ „	0,0040	9,51	500	36,7	0,01240	0,284	0,00614	0,6520	0,563	0,00380	1,615	0,508	0,00458	1,340	
21	„ „	0,0040	9,51	700	44,0	0,00770	0,267	0,00576	0,5670	0,617	0,00360	1,600	0,551	0,00435	1,325	
22	„ „	0,0040	9,51	1000	53,0	0,00471	0,255	0,00552	0,4950	0,662	0,00343	1,608	0,596	0,00416	1,325	
23	Voltol II	0,0040	19,02	700	39,2	0,00531	0,319	0,00345	0,1950	0,867	0,00246	1,399	0,869	0,00368	0,938	Lämpchen glüht nicht
24	„ II	0,0040	19,02	1200	53,0	0,00311	0,314	0,00339	0,1960	0,868	0,00242	1,400	0,870	0,00368	0,921	
25	„ II	0,0040	19,02	300	25,0	0,01025	0,306	0,00330	0,1630	0,890	0,00230	1,435	0,902	0,00369	0,896	
26	„ II	0,0040	19,02	500	34,1	0,00653	0,302	0,00327	0,1710	0,882	0,00234	1,397	0,890	0,00368	0,888	
27	„ II	0,0040	19,02	700	41,0	0,00492	0,311	0,00337	0,1810	0,878	0,00239	1,410	0,888	0,00368	0,914	
28	„ II	0,0040	19,02	1000	50,4	0,00343	0,307	0,00332	0,1800	0,8785	0,00238	1,392	0,888	0,00368	0,902	
29	„ II	0,0040	19,02	1150	54,4	0,00294	0,301	0,00326	0,1780	0,879	0,00236	1,382	0,889	0,00368	0,886	
30	„ II	0,0040	19,02	1340	59,6	0,00246	0,300	0,00325	0,1732	0,883	0,00235	1,390	0,892	0,003685	0,882	
31	„ II	0,0040	19,02	1520	64,0	0,00213	0,297	0,00322	0,1700	0,885	0,00232	1,392	0,898	0,00369	0,874	

Versuchsbedingungen					Versuchsergebnisse				Auswertungsergebnisse							Bemerkungen
Nr.	Ölsorte	ψ	p_{at}	n U/min	t_0C	η $kgm^{-2}s$	Moment mkg	μ	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_G	μ_G	$\frac{\mu}{\mu_G}$	χ_s	μ_s	$\frac{\mu}{\mu_s}$	
32	Mobilöl A	0,004	19,02	300	30,2	0,01930	0,426	0,00460	0,3640	0,790	0,00291	1,580	0,750	0,00376	1,200	Lämpchen glüht nicht
33	„ „	0,004	19,02	700	46,2	0,00686	0,375	0,00404	0,2525	0,826	0,00271	1,490	0,807	0,00360	1,085	
34	„ „	0,004	19,02	1000	55,0	0,00422	0,358	0,00387	0,2220	0,850	0,00262	1,475	0,841	0,00368	1,050	
35	„ „	0,004	19,02	200	24,0	0,03060	0,420	0,00453	0,3220	0,780	0,00290	1,535	0,730	0,00380	1,192	
36	„ „	0,004	19,02	500	39,2	0,01045	0,396	0,00428	0,2740	0,810	0,00280	1,528	0,781	0,00379	1,142	
37	„ „	0,004	19,02	1300	62,2	0,00296	0,326	0,00352	0,2025	0,860	0,00250	1,410	0,860	0,003685	0,957	
38	Mobilöl BB	0,004	19,02	300	32,0	0,02745	0,490	0,00530	0,4430	0,698	0,00328	1,615				
39	„ „	0,004	19,02	700	48,7	0,00928	0,424	0,00459	0,3320	0,772	0,00298	1,540				
40	„ „	0,004	19,02	1000	58,0	0,00576	0,423	0,00458	0,3030	0,790	0,00290	1,580				
41	„ „	0,004	19,02	200	25,6	0,04120	0,491	0,00532	0,4330	0,704	0,00328	1,620				
42	„ „	0,004	19,02	500	41,0	0,01442	0,460	0,004975	0,3800	0,738	0,00315	1,578				
43	„ „	0,004	19,02	1220	63,5	0,00452	0,414	0,00447	0,3090	0,788	0,00290	1,540				
44	Voltol II	0,004	28,53	300	27,2	0,00914	0,344	0,00248	0,0962	0,937	0,00190	1,305	0,960	0,00373	0,665	Lämpchen glüht nicht
45	„ II	0,004	28,53	500	34,8	0,00638	0,357	0,00258	0,1122	0,925	0,00200	1,290	0,950	0,00370	0,698	
46	„ II	0,004	28,53	700	42,8	0,00458	0,351	0,00254	0,1125	0,925	0,00200	1,270	0,950	0,00370	0,687	
47	„ II	0,004	28,53	1000	53,4	0,00308	0,344	0,00249	0,1080	0,928	0,00197	1,265	0,952	0,00371	0,671	
48	„ II	0,004	28,53	600	39,0	0,00537	0,355	0,00257	0,1130	0,924	0,00201	1,280	0,948	0,00370	0,696	
49	„ II	0,004	28,53	900	49,7	0,00354	0,352	0,00254	0,1120	0,923	0,00200	1,268	0,948	0,00372	0,682	
50	„ II	0,004	28,53	1260	60,5	0,00238	0,337	0,00243	0,1050	0,930	0,00196	1,240	0,952	0,00373	0,653	
51	Mobilöl A	0,004	28,53	300	32,2	0,01680	0,452	0,00327	0,1770	0,880	0,00236	1,385	0,892	0,00367	0,892	Lämpchen glüht nicht
52	„ „	0,004	28,53	500	41,4	0,00914	0,412	0,00297	0,1600	0,891	0,00229	1,300	0,907	0,00370	0,804	
53	„ „	0,004	28,53	700	49,4	0,00573	0,383	0,00276	0,1408	0,906	0,00218	1,270	0,924	0,00370	0,745	
54	„ „	0,004	28,53	1000	58,0	0,00364	0,373	0,00264	0,1241	0,918	0,00207	1,274	0,940	0,00369	0,715	
55	„ „	0,004	28,53	600	44,7	0,00759	0,404	0 00292	0,1590	0,892	0,00228	1,280	0,908	0,00370	0,790	
56	„ „	0,004	28,53	900	55,4	0,00417	0,369	0,00266	0,1315	0,913	0,00212	1,255	0,925	0,00371	0,717	
57	„ „	0,004	28,53	1250	65,4	0,00250	0,343	0,00248	0,1090	0,992	0,00198	1,252	0,947	0,00370	0,670	
58	Mobilöl BB	0,004	28,53	200	30,0	0,02930	0,491	0,00354	0,2060	0,860	0,00250	1,415				Lämpchen glüht nicht
59	„ „	0,004	28,53	300	35,0	0,02082	0,488	0,00352	0,2195	0,851	0,00256	1,375				
60	„ „	0,004	28,53	500	44,4	0,01170	0,486	0,00351	0,2045	0,860	0,00250	1,400				
61	„ „	0,004	28,53	700	52,3	0,00766	0,458	0,00331	0,1880	0,870	0,00243	1,360				
62	„ „	0,004	28,53	1000	61,0	0,00508	0,448	0,00323	0,1782	0,880	0,00238	1,358				
63	„ „	0,004	28,53	600	48,2	0,00943	0,470	0,00339	0,1980	0,867	0,00247	1,372				
64	„ „	0,004	28,53	900	58,5	0,00566	0,432	0,00312	0,1780	0,879	0,00237	1,315				
65	„ „	0,004	28,53	1150	65,4	0,00422	0,421	0,00304	0,1625	0,890	0,00230	1,320				

Zahlentafel 12.

Versuchsbedingungen					Versuchsergebnisse				Auswertungsergebnisse							Bemerkungen
Nr.	Ölsorte	ψ	p_{at}	n U/min	t_0C	η kgm^{-2}s	Moment mkg	μ	$\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_G	μ_G	$\frac{\mu}{\mu_G}$	χ_s	μ_s	$\frac{\mu}{\mu_s}$	
66	Voltol II	0,004	38,04	300	28,4	0,00873	0,368	0,00199	0,0690	0,945	0,00167	1,190	0,976	0,00375	0,531	Lämpchen glüht teilweise
67	„ II	0,004	38,04	500	37,6	0,00563	0,374	0,00202	0,0741	0,9515	0,00170	1,190	0,972	0,00374	0,540	
68	„ II	0,004	38,04	700	46,0	0,00412	0,372	0,00201	0,0754	0,950	0,00172	1,175	0,972	0,00374	0,537	
69	„ II	0,004	38,04	1000	56,9	0,00270	0,362	0,00196	0,0710	0,953	0,00167	1,172	0,974	0,00375	0,523	
70	Mobilöl A	0,004	38,04	300	33,4	0,01530	0,493	0,00266	0,1205	0,920	0,00206	1,290	0,942	0,00370	0,720	Lämpchen flammt ab und zu auf
71	„ „	0,004	38,04	500	43,4	0,00797	0,448	0,00242	0,1048	0,930	0,00194	1,248	0,952	0,003705	0,654	
72	„ „	0,004	38,04	700	51,5	0,00511	0,425	0,00230	0,0940	0,938	0,00187	1,230	0,961	0,00372	0,618	
73	„ „	0,004	38,04	970	60,3	0,00324	0,395	0,00218	0,0826	0,945	0,00178	1,225	0,970	0,00373	0,585	
74	Mobilöl BB	0,004	38,04	500	47,0	0,01018	0,490	0,00265	0,1335	0,910	0,00214	1,240				Lämpchen flammt ab und zu auf
75	„ „	0,004	38,04	700	55,2	0,00664	0,477	0,00258	0,1220	0,920	0,00206	1,252				
76	„ „	0,004	38,04	960	63,3	0,00462	0,462	0,00250	0,1170	0,922	0,00204	1,225				
77	„ „	0,004	38,04	1140	67,7	0,00374	0,450	0,00243	0,1120	0,927	0,00200	1,215				
78	„ „	0,004	38,04	600	51,3	0,00803	0,479	0,00259	0,1270	0,914	0,00210	1,232				
79	„ „	0,004	38,04	900	61,2	0,00501	0,464	0,00251	0,1185	0,920	0,00204	1,230				

Zahlentafel 13.

80	Voltol II	0,00768	9,51	300	23,0	0,01132	0,205	0,00442	0,3570	0,933	0,00355	1,240	0,960	0,00717	0,614	Lämpchen flammt ab und zu auf
81	„ II	0,00768	9,51	500	30,0	0,00797	0,221	0,00478	0,4190	0,923	0,00374	1,280	0,948	0,00716	0,668	
82	„ II	0,00768	9,51	700	37,2	0,00576	0,228	0,00492	0,4250	0,921	0,00381	1,290	0,946	0,00716	0,686	
83	„ II	0,00768	9,51	1000	44,5	0,00433	0,230	0,00497	0,4550	0,918	0,00392	1,265	0,940	0,00715	0,694	
84	„ II	0,00768	9,51	400	26,7	0,00939	0,213	0,00460	0,3950	0,928	0,00370	1,240	0,952	0,00716	0,642	
85	„ II	0,00768	9,51	600	34,0	0,00673	0,218	0,00472	0,4240	0,921	0,00380	1,240	0,946	0,00716	0,658	
86	„ II	0,00768	9,51	900	42,6	0,00467	0,229	0,00494	0,4420	0,920	0,00388	1,275	0,942	0,00715	0,692	
87	Mobilöl A	0,00768	9,51	300	28,3	0,02230	0,308	0,00667	0,7040	0,871	0,00468	1,420	0,878	0,00710	0,938	Lämpchen glüht nicht
88	„ „	0,00768	9,51	500	36,7	0,01240	0,279	0,00603	0,6520	0,880	0,00455	1,328	0,891	0,00712	0,848	
89	„ „	0,00768	9,51	700	44,0	0,00770	0,252	0,00547	0,5670	0,897	0,00430	1,270	0,913	0,00713	0,768	
90	„ „	0,00768	9,51	1000	53,0	0,00471	0,237	0,00513	0,4950	0,905	0,00406	1,260	0,931	0,00715	0,719	
91	„ „	0,00768	9,51	1160	57,0	0,00387	0,229	0,00496	0,4700	0,913	0,00398	1,245	0,938	0,00715	0,693	

Nr.	Ölsorte	Versuchsbedingungen ψ	p_{at}	n U/min	Versuchsergebnisse t_0C	η kgm^{-2}s	Moment mkg	μ	Auswertungsergebnisse $\frac{\eta \cdot n}{p}$	χ_G	μ_G	$\frac{\mu}{\mu_G}$	χ_s	μ_s	$\frac{\mu}{\mu_s}$	Bemerkungen
92	Mobilöl A	0,00768	19,02	300	30,2	0,01930	0,365	0,00395	0,3040	0,948	0,00332	1,190	0,968	0,00719	0,550	Lämpchen glüht teilweise
93	„ „	0,00768	19,02	500	39,2	0,01045	0,336	0,00364	0,2740	0,952	0,00317	1,150	0,971	0,00720	0,506	
94	„ „	0,00768	19,02	700	46,2	0,00686	0,318	0,00344	0,2525	0,958	0,00306	1,122	0,976	0,00720	0,477	
95	„ „	0,00768	19,02	1000	55,0	0,00422	0,293	0,00317	0,2220	0,960	0,00290	1,092	0,980	0,00721	0,440	
96	Mobilöl BB	0,00768	19,02	300	33,0	0,02400	0,391	0,00423	0,3790	0,930	0,00364	1,160				Lämpchen flammt ab und zu auf
97	„ „	0,00768	19,02	500	41,0	0,01442	0,398	0,00430	0,3800	0,932	0,00364	1,180				
98	„ „	0,00768	19,02	700	48,7	0,00928	0,364	0,00394	0,3320	0,939	0,00345	1,140				
99	„ „	0,00768	19,02	1000	58,0	0,00576	0,356	0,00385	0,3030	0,949	0,00332	1,160				
100	„ „	0,00768	19,02	1250	64,0	0,00440	0,342	0,00371	0,2890	0,947	0,00326	1,135				
101	Mobilöl BB	0,00768	28,53	300	35,0	0,02082	0,434	0,00313	0,2195	0,960	0,00288	1,086				Lämpchen glüht teilweise
102	„ „	0,00768	28,53	500	44,4	0,01170	0,426	0,00308	0,2045	0,968	0,00278	1,108				
103	„ „	0,00768	28,53	700	52,3	0,00766	0,402	0,00290	0,1880	0,970	0,00267	1,1085				
104	„ „	0,00768	28,53	1000	61,0	0,00508	0,393	0,00281	0,1782	0,971	0,00261	1,078				
105	Mischöl	0,00768	9,51	300	27,7	0,03230	0,371	0,00803	1,0200	0,812	0,00534	1,505				Lämpchen glüht nicht
106	„	0,00768	9,51	500	36,0	0,01750	0,346	0,00749	0,9200	0,832	0,00516	1,450				
107	„	0,00768	9,51	700	42,4	0,01120	0,326	0,00704	0,8240	0,848	0,00496	1,420				
108	„	0,00768	9,51	600	39,4	0,01360	0,338	0,00732	0,8580	0,842	0,00508	1,440				
109	„	0,00768	9,51	1000	50,8	0,00680	0,305	0,00659	0,7150	0,870	0,00470	1,403				
110	„	0,00768	9,51	1250	56,4	0,00500	0,285	0,00616	0,6550	0,880	0,00455	1,355				

Zahlentafel 14.

111	Voltol II	0,0040	57,06	300	32,0	0,00720	0,458	0,00165	0,0379	0,975	0,00128	1,290	0,990	0,00376	0,439	Lämpchen glüht dauernd
112	„ II	0,0040	57,06	500	43,4	0,00451	0,452	0,00163	0,0395	0,973	0,00130	1,252	0,985	0,00375	0,434	
113	„ II	0,0040	57,06	700	50,2	0,00346	0,463	0,00167	0,0424	0,972	0,00132	1,265	0,980	0,00376	0,444	
114	„ II	0,0040	57,06	1000	62,0	0,00227	0,446	0,001605	0,0398	0,973	0,00130	1,234	0,989	0,00376	0,427	
115	Voltol II	0,0040	76,08	300	33,2	0,00684	0,600	0,00162	0,0270	0,983	0,00110	1,470	0,993	0,00383	0,423	Lämpchen glüht dauernd hell
116	„ II	0,0040	76,08	650	50,3	0,00343	0,549	0,00149	0,0293	0,981	0,001125	1,322	0,993	0,00381	0,391	
117	„ II	0,0040	76,08	1000	65,0	0,00208	0,535	0,001445	0,0273	0,983	0,00110	1,315	0,993	0,00383	0,378	

C. Ergänzende Versuche über die Reibung von Rollenlagern.

I. Durchführung der Versuche.

Die Versuche zur Ermittlung der Reibungsmomente der Rollenlager wurden zeitlich vor den oben beschriebenen Gleitlagerversuchen angestellt.

Auf der Mitte der Welle saßen in einem eigens zu diesem Zwecke konstruierten Gehäuse zwei weitere Rollenlager WUM 70. Damit die Rollenlager zur Erzielung gleichmäßiger Belastung immer gleichen Abstand voneinander und von der Mitte beibehielten, waren sie durch Distanzringe voneinander getrennt. Es war zu erwarten, daß bei dieser Anordnung auf jedes Rollenlager die Hälfte der Belastung und ein Viertel des auftretenden Reibungsmomentes entfiel. Belastet wurden die Rollenlager in derselben Weise wie das Gleitlager. Wie die Thermoelemente in die Stützlager eingebaut waren, ist weiter oben beschrieben. Es bleibt zu ergänzen, daß auch die zwei in der Mitte liegenden Rollenlager mit Thermoelementen ausgestattet wurden.

Die Versuche wurden in ähnlicher Weise durchgeführt wie beim Gleitlager. Nach Einstellung eines gewissen Druckes und der gewünschten Drehzahl wartete man mit den Messungen, bis Temperaturbeharrung eintrat.

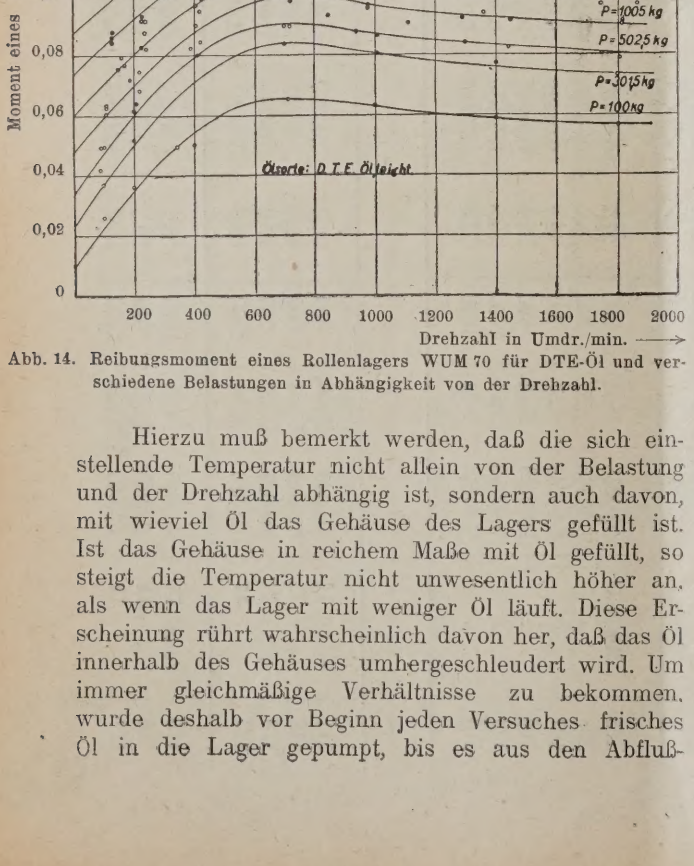


Abb. 14. Reibungsmoment eines Rollenlagers WUM 70 für DTE-Öl und verschiedene Belastungen in Abhängigkeit von der Drehzahl.

Hierzu muß bemerkt werden, daß die sich einstellende Temperatur nicht allein von der Belastung und der Drehzahl abhängig ist, sondern auch davon, mit wieviel Öl das Gehäuse des Lagers gefüllt ist. Ist das Gehäuse in reichem Maße mit Öl gefüllt, so steigt die Temperatur nicht unwesentlich höher an, als wenn das Lager mit weniger Öl läuft. Diese Erscheinung rührt wahrscheinlich davon her, daß das Öl innerhalb des Gehäuses umhergeschleudert wird. Um immer gleichmäßige Verhältnisse zu bekommen, wurde deshalb vor Beginn jeden Versuches frisches Öl in die Lager gepumpt, bis es aus den Abflußleitungen austrat. Dann wurde die Ölzufuhr bis zum nächsten Versuch unterbrochen. So ließ sich eine bei allen Versuchen ziemlich gleichmäßige Ölfülung erzielen.

Zunächst wurden Versuche in großem Umfang mit DTE-Öl „leicht“ [8]) vorgenommen. Diese Versuche dehnten sich über ein Gebiet von 100,5 bis 4020 kg Belastung pro Lager und über ein Drehzahlbereich von 100 bis 2000 U/min aus. Außerdem sollte noch eine Reihe Versuche mit Voltol II [8]) bei Belastungen von 502,5 bis 2010 kg pro Lager dazu dienen, die Abhängigkeit des Reibungsmomentes der Rollenlager von Zähigkeit noch deutlicher hervorzuheben.

Zur Bestimmung der Größe der Anlaufreibung wurde folgender Versuch angestellt. An der Welle des Pendelmotors konnte mittels einer besonderen Vorrichtung ein fester Hebelarm von $^1/_2$ mm Länge angebracht werden, der an seinem freien Ende eine Wagschale trug. Nach Belastung der Lager legte man vorsichtig Gewichte auf die Wagschale, bis diese den Hebel und damit die Welle in Bewegung setzte. Auf diese Weise wurde die Größe der Anlaufreibung für verschiedene Belastungen festgestellt. In dieser so ermittelten Anlaufreibung ist aber noch die des Pendelmotors enthalten. Daher wurde der Pendelmotor von der Versuchswelle abgekuppelt und die Größe seiner eigenen Anlaufreibung festgestellt.

II. Auswertung der Versuchsergebnisse.

In den Zahlentafeln 15 und 16 sind die Versuchsergebnisse wiedergegeben, in Zahlentafel 17 die Größe des Anlaufmomentes bei verschiedenen Belastungen. Die vier Lager nahmen im Betrieb nicht die gleiche Temperatur an. Am wärmsten wurden die in der Mitte liegenden Lager, weil sie die schlechteste Wärmeabfuhr besaßen; am kühlsten blieb das Außenlager. Die mittlere Temperatur, welche in den erwähnten Zahlentafeln angegeben ist, stellt das arithmetische Mittel aus den vier gemessenen Temperaturen dar. Da die Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Lagern nicht sehr groß waren, schien die Mittelwertbildung gerechtfertigt.

Es entsteht die Frage, ob man von den so ermittelten Temperaturen ohne weiteres auf die Zähigkeit des Öles schließen kann. Es könnte dies bezweifelt werden, weil man ja nicht die Öl-, sondern die Lagertemperatur an einer bestimmten Stelle des Lagers mißt. Da aber das Öl während eines Versuches nicht durch frisches ersetzt, anderseits im ganzen Lagergehäuse umhergeschleudert wird, dürfte die Temperatur im Innern des Lagers ziemlich gleichmäßig und die Temperatur des Öles nur unwesentlich von der des Metalles verschieden sein.

Der Fehler, den man also durch die arithmetische Mittelwertbildung der Temperatur und durch die Annahme, daß die Temperatur des Öles gleich der des Gehäuses an der Meßstelle ist, begeht, kann nur von untergeordneter Bedeutung sein.

In Abb. 14 sind die Ergebnisse der Versuche mit DTE-Öl leicht wiedergegeben, und zwar ist das

[8]) Die Zähigkeit ist früher bereits angegeben worden.

Reibungsmoment für konstante Belastung über der Drehzahl aufgetragen. In dieser Abbildung sind die Versuchspunkte der Anlaufreibung für die Drehzahl 0 U/min verwertet worden. In einem entsprechenden Schaubild wurden auch die Versuche mit Voltol II aufgenommen. Aus Abb. 14 geht folgendes hervor: Nach schnellem Anstieg der Reibungsmomente erreichen diese bei ungefähr 700 U/min ihren Höchstwert; bei noch höheren Drehzahlen tritt ein Abfallen der Werte ein.

wurde versucht, den letztgenannten Einfluß, der der Größe nach sicher am bedeutendsten ist, nachzurechnen. Bei Annahme einer Exzentrizität $X = 0$ ergaben sich anscheinend zu kleine Reibungswerte. Die Rechnung ist jedoch vollkommen unsicher, da weder eine zentrische Lage der Rollen, noch die Ausbildung eines vollkommenen Schmierfilms in den Spalten feststeht.

Da die Rollenlager infolge der beschriebenen Ursachen eine so wesentliche Abhängigkeit von der

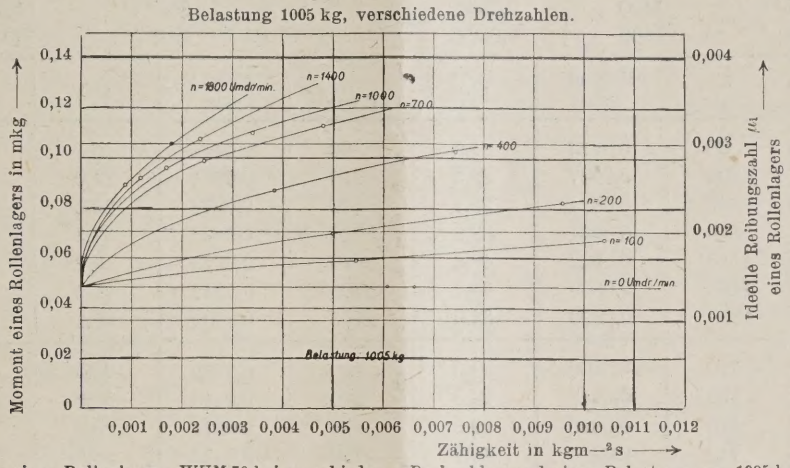


Abb. 15. Reibungsmomente eines Rollenlagers WUM 70 bei verschiedenen Drehzahlen und einer Belastung von 1005 kg in Abhängigkeit von der Zähigkeit.

Dieser Verlauf der Kurven weist darauf hin, daß neben der rollenden Reibung auch Flüssigkeitsreibung in erheblichem Maß auftritt. Schon Gümbel hat versucht, die Flüssigkeitsreibung zu berechnen, die

Zähigkeit zeigen, wurden Eichkurven für dieselben entworfen, wie sie für zwei Belastungen in den Abb. 15 und 16 wiedergegeben sind. Diese Schaubilder wurden wie folgt entwickelt:

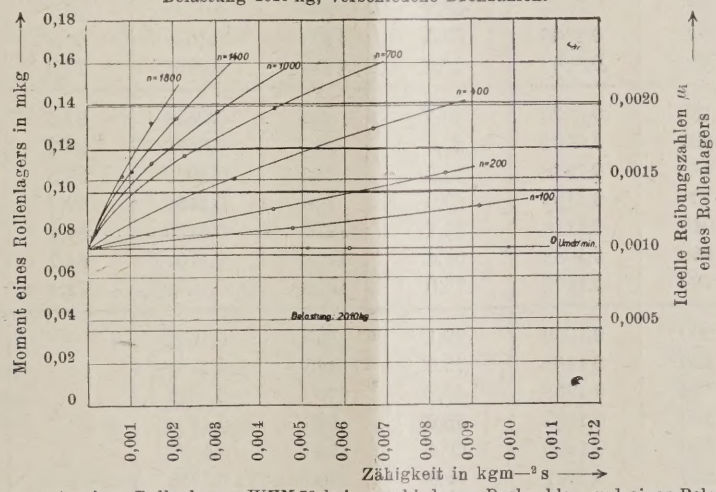


Abb. 16. Reibungsmomente eines Rollenlagers WUM 70 bei verschiedenen Drehzahlen und einer Belastung von 2010 kg.

beim Abrollen eines (parabolischen) Zylinders auf einer geschmierten Oberfläche auftritt (vgl. Gümbel 5), Abrollen und Gleiten eines parabolischen Halbzylinders, S. 59 u. f., S. 89 u. f.). Ferner entsteht durch das Umherschleudern des Öles ein von der Geschwindigkeit abhängiger Widerstand. Schließlich muß eine größere Flüssigkeitsreibung in den Führungsspalten zwischen Käfig und Rollen entstehen. Es

Trägt man den Temperaturverlauf bei den Versuchen über der Drehzahl auf, so kann man für jede Drehzahl ausmittelnd die Temperatur und damit die Zähigkeit des Öles ermitteln. Auf diese Weise wurde die Zahlentafel 18 aufgestellt, in der für verschiedene Drehzahlen und Belastungen die zugehörigen Zähigkeiten verzeichnet sind. Aus der Abb. 14 und einer entsprechenden für Voltol II kann man nun noch für

III. Zahlentafel 15.
Versuche mit DTE-Öl „leicht".

P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg	P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg
100,5	20,0	100	0,0260	301,5	20,6	100	0,0367
	23,4	210	0,0358		23,9	200	0,0518
	28,8	400	0,0501		28,8	410	0,0698
	32,2	710	0,0654		32,7	690	0,0832
	43,7	1000	0,0626		45,4	1010	0,0806
	51,5	1400	0,0591		54,5	1400	0,0770
	57,8	1800	0,0564		59,5	1800	0,0733

P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg	t °C	n U/min	Moment mkg	t °C	n U/min	Moment mkg
502,5	26,0	90	0,0412	21,5	90	0,0448	23,1	100	0,0448
	26,8	200	0,0627	22,3	210	0,0681	24,0	210	0,0644
	29,3	390	0,0824	28,1	420	0,0842	29,5	410	0,0806
	44,3	850	0,0931	38,3	720	0,0896	37,3	700	0,0896
	52,0	1110	0,0922	48,6	940	0,0878	49,2	1010	0,0859
	59,4	1450	0,0859	55,7	1300	0,0842	57,3	1440	0,0825
	67,6	1900	0,0806	64,9	1750	0,0806	65,1	1810	0,0788
1005,0	25,0	110	0,0608	21,6	110	0,0635	25,9	110	0,0627
	26,2	190	0,0716	24,8	220	0,0743	26,6	200	0,0743
	30,1	410	0,0896	29,9	400	0,0878	29,8	400	0,0896
	40,5	710	0,0994	40,2	720	0,0976	39,9	700	0,0885
	50,2	980	0,0958	51,4	980	0,0958	50,3	980	0,0967
	62,0	1450	0,0913	58,3	1290	0,0931	59,1	1360	0,0940
	70,7	1900	0,0878	69,8	1820	0,0896	69,7	1820	0,0913
1507,5	27,1	160	0,0797	24,8	170	0,0770	25,8	150	0,0752
	28,4	240	0,0878	27,1	240	0,0823	28,0	230	0,0823
	32,1	420	0,0949	31,1	410	0,0967	33,0	430	0,0985
	42,7	700	0,1075	41,2	700	0,1075	41,5	700	0,1085
	54,3	1000	0,1048	53,8	960	0,1048	53,7	980	0,1048
	61,9	1350	0,1002	63,4	1400	0,1002	64,1	1450	0,1002
	72,3	1870	0,0967	72,6	1750	0,0967	72,0	1750	0,0985
2010,0	28,5	130	0,0878	26,6	130	0,0859	27,4	130	0,0842
	30,2	230	0,0931	29,3	230	0,0913	29,7	240	0,0913
	34,1	410	0,1038	33,3	410	0,1020	33,9	410	0,1020
	43,6	700	0,1154	43,0	700	0,1162	42,7	710	0,1154
	54,5	1010	0,1110	55,4	970	0,1129	54,4	1010	0,1120
	63,4	1350	0,1082	64,4	1400	0,1101	64,7	1440	0,1101
	73,0	1760	0,1072	75,0	1800	0,1072	72,1	1760	0,1082
2512,5	29,5	200	0,1092	29,1	200	0,1092			
	35,6	420	0,1162	35,6	420	0,1181			
	44,3	700	0,1252	44,2	700	0,1271			
	56,5	960	0,1225	55,2	980	0,1235			
	65,4	1320	0,1208	65,4	1390	0,1208			
	76,3	1820	0,1191	75,0	1800	0,1199			
3015,0	31,5	210	0,1252	32,1	230	0,1200			
	37,9	410	0,1307	37,8	410	0,1290			
	45,8	700	0,1361	45,7	700	0,1370			
	59,2	1000	0,1342	59,0	1010	0,1332			
	69,2	1430	0,1322	68,1	1380	0,1308			
4020,0	34,2	230	0,1610						
	41,6	430	0,1735						
	48,8	690	0,1788						
	59,2	1010	0,1770						

jede Drehzahl und Belastung das entsprechende Moment ermitteln und schließlich die Reibungsmomente bei gleichbleibender Drehzahl und Belastung in Abhängigkeit von der Zähigkeit auftragen. Man bekommt auf diese Weise für jede Kurve zwei Punkte, durch die diese noch nicht bestimmt ist. Da nun die Flüssigkeitsreibung und auch die Schleuderarbeit bei 0 U/min theoretisch gleich Null ist, wird man annehmen dürfen, daß die Anlaufreibung der Anteil der rollenden Reibung dieser Wälzlager ist. Da die rollende Reibung aber unabhängig von der Zähigkeit sein muß, so kann bei konstantem Druck die Kurve für 0 U/min als horizontale Gerade gezeichnet werden. Die weitere Folge ist, daß alle Kurven, die für gleichbleibende Drehzahl verzeichnet sind, bei der Zähigkeit 0 den Wert der rollenden Reibung annehmen, weil die Flüssigkeitsreibung für die Zähigkeit 0 ebenfalls gleich Null wird. Es ist zur Verzeichnung der Kurven also noch jeweils ein dritter Punkt gefunden.

Zahlentafel 16.
Versuche mit „Voltol II".

P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg	t °C	n U/min	Moment mkg
502,5	22,7	110	0,0555	22,2	110	0,0555
	24,9	210	0,0735	24,5	200	0,0752
	29,0	410	0,0913	28,8	410	0,0931
	39,5	700	0,1006	38,7	700	0,1002
	48,4	1000	0,0985	49,2	1000	0,0994
	58,1	1400	0,0950	57,2	1400	0,0958
	66,3	1850	0,0931	64,9	1850	0,0931
005,0	25,1	1110	0,0698	25,3	110	0,0698
	27,1	210	0,0842	27,1	210	0,0860
	32,3	410	0,1019	32,3	410	0,1019
	42,3	710	0,1130	43,3	740	0,1130
	51,1	1000	0,1101	50,4	1000	0,1092
	60,3	1350	0,1082	63,0	1485	0,1074
	70,0	1820	0,1056	70,8	1790	0,1056

P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg	P_{kg}	t °C	n U/min	Moment mkg
507,5	27,4	150	0,0878	2010	28,0	150	0,1040
	28,8	260	0,1040		31,0	250	0,1163
	33,4	400	0,1145		34,3	410	0,1290
	42,8	700	0,1262		43,4	700	0,1398
	53,1	1000	0,1235		55,2	1000	0,1360
	64,3	1480	0,1200		65,5	1400	0,1342
	72,6	1780	0,1182		73,8	1800	0,1323

In den nach diesen Gesichtspunkten entworfenen Abbildungen sind auf der Ordinate neben den Reibungsmomenten die ideelle Reibungszahl μ_i der Rollenlager angegeben.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die Anlaufreibung bzw. der Anteil der rollenden Reibung eines Rollenlagers äußerst gering ist. Des weiteren erkennt man, daß der Anteil der Flüssigkeitsreibung an der Gesamtreibung größer ist, als allgemein angenommen wird, und daß die Flüssigkeitsreibung mit wachsender Drehzahl und steigender Zähigkeit des Schmiermittels sich vergrößert (vgl. Stribeck). Es muß also, wenn ein Rollenlager kein allzu großes Reibungsmoment aufweisen soll, ein möglichst dünnes Öl als Schmiermittel verwendet werden. Ein Fressen wie beim Gleitlager ist nicht zu befürchten, da große Drücke in den Führungsspalten nicht gut auftreten können. Man könnte daher vielleicht die Führungsflächen im Käfig sogar kleiner halten, um den Anteil der Flüssigkeitsreibung zu vermindern.

Zahlentafel 17.
Versuche zur Ermittlung der Anlaufreibung der Rollenlager.

P_{kg}	t °C	η kgm^{-2} s′	Moment mkg	Ideelle R. Z. μ_i
502,5	21,0	0,00666	0,0340	0,00194
1005,0			0,0484	0,00138
1507,5			0,0610	0,00116
2010,0			0,0735	0,00105
2512,5			0,0865	0,000987
3015,0			0,1020	0,000968

Zahlentafel 18.
Zuordnung der Zähigkeit zur Drehzahl für Voltol II und DTE-Öl bei verschiedenen Belastungen.

P_{kg}	n U/min	t °C	η Voltol II kgm^{-2} s′	η DTE-Öl kgm^{-2} s′
502,5	100	24,0	0,01075	0,00563
	200	25,5	0,00995	0,00521
	400	30,3	0,00782	0,00407
	700	40,0	0,00515	0,00264
	1000	48,4	0,00368	0,00186
	1400	57,8	0,00261	0,00131
	1800	66,0	0,00201	0,00099
1005,0	100	24,8	0,01040	0,00546
	200	26,3	0,00961	0,00500
	400	31,0	0,00743	0,00383
	700	41,5	0,00483	0,00247
	1000	50,5	0,00343	0,00172
	1400	60,5	0,00238	0,00119
	1800	69,0	0,00181	0,00089
1507,5	100	26,3	0,00961	0,00500
	200	28,0	0,00878	0,00456
	400	22,3	0,00712	0,00367
	700	42,5	0,00463	0,00236
	1000	52,3	0,00321	0,00161
	1400	63,5	0,00218	0,00108
	1800	72,5	0,00161	0,00079
2010,0	100	27,0	0,00922	0,00480
	200	29,0	0,00842	0,00436
	400	33,8	0,00670	0,00343
	700	43,3	0,00451	0,00228
	1000	53,5	0,00304	0,00152
	1400	64,5	0,00210	0,00104
	1800	74,0	0,00155	0,00076

D. Zusammenfassung.

Nach kurzen Betrachtungen über die hydrodynamische Theorie der Lagerreibung wurde durch Messung der Reibungszahl eines Gleitlagers bei zwei verschiedenen Lagerspielen und bei in weiten Grenzen veränderten Drehzahlen, Belastungen und Zähigkeiten gezeigt, daß die nach der Theorie von Gümbel-Everling berechneten Reibungszahlen verhältnismäßig gut mit den auftretenden übereinstimmen. Die Grenze zwischen hydrodynamischer und sogenannter halbflüssiger Reibung wurde festgestellt. Für die an dieser Grenze noch zulässigen Belastungen von Lagern wurde ein einfaches und allgemein gültiges Schaubild entworfen.

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wurden eingehende Messungen über die Reibung von Rollenlagern ausgeführt, wobei sich herausstellte, daß deren Reibungszahl von Drehzahl und Zähigkeit in weit höherem Maß abhängt, als vorher im allgemeinen angenommen wurde.

* * *

Während des Druckes der vorstehenden Arbeit wurde von Herrn Baurat Walger-Karlsruhe und Herrn Dr.-Ing. Kießkalt-Frankfurt a. M. darauf hingewiesen, daß es grundsätzlich richtig gewesen wäre, bei der Berechnung der mittleren Ölfilmtemperatur den ganzen Umfang der unteren Lagerschale (0 bis π), und nicht nur den „tragenden" Teil des Ölfilms bis $5/6\,\pi$ zu berücksichtigen, wie dies auf Seite 231 angegeben ist. Die Reibung im Schmierfilm sei nicht davon abhängig, daß die betreffende Stelle zum tragenden Teil gehöre, das heißt unter Überdruck stehe. Da die Untersuchung auf einen Vergleich von Reibungszahlen abziele, hätte die Bildung des Temperatur-Mittelwertes über den ganzen Umfang des eigentlichen Schmierfilms erstreckt werden müssen.

Dies ist an sich zuzugeben, jedoch ist die Frage praktisch nicht von Wichtigkeit, denn eine Berücksichtigung des letzten Sechstels mittels einer Extrapolation hätte an den Mittelwerten der Temperatur so wenig geändert, daß dadurch die Versuchspunkte nur innerhalb des Streuungsbereiches etwas verschoben worden wären. Das eigentliche Ergebnis der Arbeit wird von dem obigen Einwand praktisch nicht berührt.

Literaturverzeichnis.

1. Osborne Reynolds: „Über die Theorie der Schmierung und ihre Anwendung auf Herrn Towers Versuche." Ostwalds Klassiker Nr. 218, S. 39.

2. A. Sommerfeld: „Zur hydrodynamischen Theorie der Schmiermittelreibung." Zeitschr. f. Math. u. Physik, Bd. 50 (1904), 1, 2 oder Ostwalds Klassiker Nr. 218, S. 108.

3. A. Sommerfeld: „Zur Theorie der Schmiermittelreibung." Zeitschr. f. techn. Physik, 2. Jahrg., 1921, Nr. 3 u. 4, oder Ostwalds Klassiker Nr. 218, S. 101.

4. A. G. Michell: „Die Schmierung ebener Flächen." Zeitschr. f. Math. u. Physik, Bd. 52 (1905), S. 123 bis 137, oder Ostwalds Klassiker Nr. 218.

5. Gümbel-Everling: Reibung und Schmierung im Maschinenbau." Verlag Krayn, Berlin 1925.

6. Falz: „Grundzüge der Schmiertechnik."

7. G. Duffing: „Theorie der Flüssigkeitsreibung zwischen Zapfen und Lager." Zeitschrift f. ang. Math. u. Mechanik, Bd. 4 (1924), S. 296 bis 314.

8. G. Duffing: „Reibungsversuche am Gleitlager." Z. V. D. I. 1928, S. 495.

9. G. Wellner: „Zur Berechnung von Gleittragzapfen." Z. V. D. I. 1928, S. 435.

10. R. Stribeck: „Die wesentlichen Eigenschaften der Gleit- und Rollenlager." Z. V. D. I. 1902, S. 1341, 1432 u. 1463.

11. Lasche: „Die Reibungsverhältnisse in Lagern mit hohen Umfangsgeschwindigkeiten." Z. V. D. I. (46), 1902, S. 1881, 1932, 1961.

12. Freudenreich: „Moderne Drucklager." B. B. C.-Mitteilungen 1917, Heft 1—4.

13. B. Tower: Dinglers Polytechn. Journal 1884.

14. Biel: „Die Reibung in Gleitlagern bei Zusatz von Voltol zu Mineralölen." Z. V. D. I. 1920, S. 449.

15. V. Vieweg: „Optische Meßgeräte zur Bestimmung der Dicke der Ölschicht in Lagern." Petroleum 18 (Dezember 1922), Nr. 34.

16. Schering und R. Vieweg: „Über die Beurteilung der Lagerschmierung nach elektrischen Messungen." Petroleum 23, Nr. 1.

17. Wolff: „Über die Schmierschicht in Gleitlagern und ihre Messung durch Interferenz." Forschungsarbeit d. V. D. I., Heft 308.

18. Kießkalt: „Untersuchungen über den Einfluß des Druckes auf die Zähigkeit von Ölen und seine Bedeutung für die Schmiertechnik." Forschungsarbeiten d. V. D. I., Heft 291.

19. Kießkalt: „Zu den Grundlagen der halbflüssigen Reibung." Zeitschr. f. techn. Physik, Nr. 6, 1928.

20. Karplus: „Graphit als Schmiermittel." Zeitschr. Maschinenbau, 5. Bd., Nr. 24.

21. Karplus: „Der Aufbau der Schmierschicht und die Kolloidgraphitschmierung." Petroleum 25, Nr. 12, 1929.

22. Kyropoulos: „Untersuchungen über die physikalischen Grundlagen des Schmiervorganges." Zeitschr. f. techn. Physik, 1929, Heft 1.

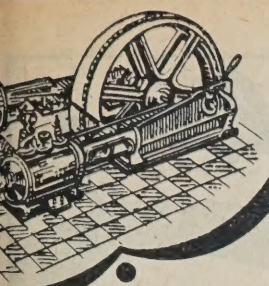
22 a. V. Vieweg und J. Kluge, Über Messung der Schmierfähigkeit von Ölen in Lagern, Archiv für das Eisenhüttenwesen, 2. Jahrg. (28/29), Heft 12.

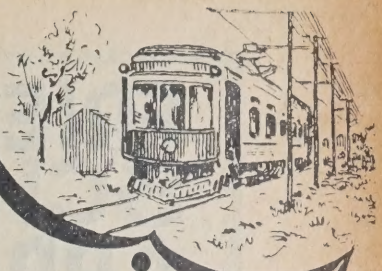
23. Kyropoulos: „Schmiermittelreibung und Strömungsorientierung." Zeitschr. f. techn. Physik, 1929, Heft 2.

24. Trillat: „Moderne Anschauungen über die Reibung." Zeitschr. Metallwirtschaft, 1928, Jahrg. 7, Heft 4.

25. Stellrecht: „Die Belastbarkeit der Wälzlager." Springer 1928.

e zu: Zeitschrift „Petroleum“ und „Tägl. Berichte über die Petroleumindustrie“





Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung

Den Interessen der Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt

Erscheint 12 mal jährlich Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

1930 III. Jahrgang

Die Kolloidgraphit-Schmierung

mit

KOLLAG

verringert die Reibungskraft, erhöht die Schmierwirkung und die Betriebssicherheit

Die Frage der Kolloidgraphitschmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL-E. DE HAËN A.G.
Werk E. de Haën Seelze / Hannover

Die richtige
Maschinen-Schmierung

Wir haben noch eine Anzahl ***kompletter alter Jahrgänge 1928, Heft 1—10, und Jahrgang 1929, Heft 1—12*** *der Zeitschrift*

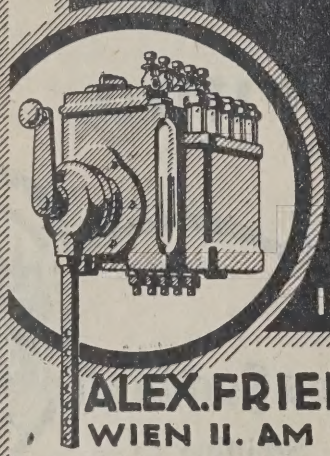
„Die richtige Maschinen-Schmierung“

vorrätig. Dieselben sind zum ermäßigten Preise von Mark 7,- (statt Mark 12,-) = Schilling 12,- pro Jahrgang abzugeben. Die Interessenten finden darin eine Fülle von Spezialmaterial über das Gebiet der Maschinen-Schmierung.

Verlag für Fachliteratur G.m.b.H.
Wien XIX, Vegagasse 4

FRIEDMANN SCHMIER APPARATE

FÜR ALLE MOTOREN UND MASCHINEN

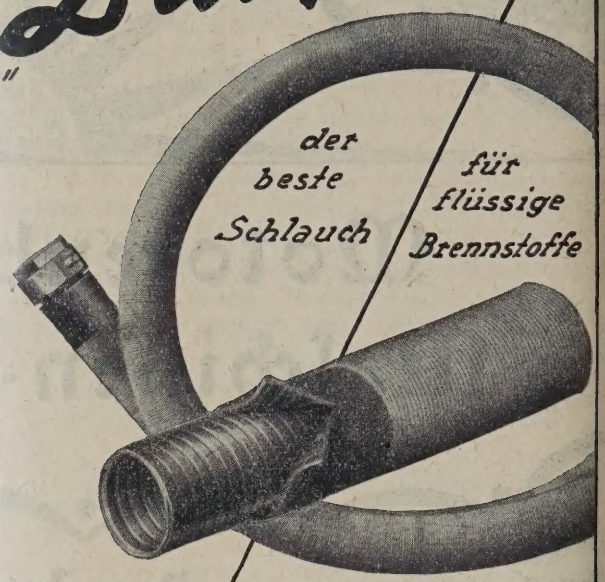


ÜBER 200.000 STÜCK IN BETRIEB

ALEX. FRIEDMANN
WIEN II. AM TABOR 6

„Duroflex"

der beste Schlauch für flüssige Brennstoffe



Chr. Berghöfer & Co.
Comm. Ges. Niederzwehren bei Kassel

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL
AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

Diplom-Ingenieur
Ernst W. Steinitz
Beratender Ingenieur
Berlin-Wannsee, Königstraße 57 c
Telephon: G. 4 Wannsee 5154
Eingetragen als Sachverständiger des Vereines Deutscher Ingenieure (V. D. I.)

Untersuchung und Wertbestimmung von Schmiermitteln im Laboratorium u. praktischen Betrieb

★

Beratung bei Herstellung und Vertrieb von Qualitätsölen.

★

Sonderheit Autoschmiermittel.

★

Langjähr. Erfahrung | Beste Referenzen

Über die Isolieröle.

Von N. A. Butkow, Moskau.

In der Zeitschrift „Petroleum“ XXV, Nr. 19 be-
et sich eine Abhandlung von G. Stadnikoff
Z. Wosschinskaja, in welcher die Ergeb-
e unserer mit B. Titschinin angestellten Ver-
ne erörtert werden.

Diese Abhandlung war seinerzeit in der Zeit-
ift „Neftjanoje Chosjaistwo“ Nr. 8, 1926, er-
enen, wo sich dann um diese Frage eine endlose
mik entwickelte.

Da die Autoren zum Verständnis der dort be-
delten Frage nichts Neues hinzufügen, so will ich
r diese Abhandlung kurz berichten.

Die Anschauungen verschiedener Forscher, und
h unsere eigene, über die Oxydationserscheinungen
Mineralöles bestehen auf Grund von Experimenten
olgendem.

Es existieren zwei Typen von Oxydations-
essen: 1. die langsame und 2. die beschleunigte
lytische Oxydation, wobei letztere entweder durch
Zugegensein anderweitiger Katalysatoren oder
h Autooxydation bedingt wird. Es existiert auch
ganze Reihe von Stoffen, sogenannte Anti-
latoren, negative Katalysatoren, welche die
lytische Oxydation des Kohlenstoffes entweder
beseitigen oder verlangsamen. Zu solchen Stoffen
ren u. a., die aromatischen Amine, Naphthole und
re Stoffe, die bei energischer Reinigung des
mit Schwefelsäure aus demselben entfernt
len.

Stadnikoff und Wosschinskaja äußerten
ganz originelle Erklärung für die in Rede stehen-
Erscheinungen. Ihrer Meinung nach vollzieht sich
unseren Versuchen unter der Einwirkung der im
zurückbleibenden Sulfosäurensalze eine kondens-
nde Reaktion zwischen den Oxydationsprodukten
den Antioxydatoren, als wie: Naphthole, aromati-
Amine und Stoffe, die durch konzentrierte
efelsäure aus den Ölen ausgeschieden werden.
ich entbehren die genannten Stoffe jeglicher
nenden Wirkung, wir haben es vielmehr mit der
ierenden Wirkung einer Oxydation zu tun.

Auf Grund der angestellten Versuche ziehen
lnikoff und Wosschinskaja folgende
sse: 1. Eine energische Reinigung mit rauchender
efelsäure bedingt keineswegs eine Herabsetzung
Qualität des Öles; 2. die Gegenwart von Sulfo-
n im Öl gibt einen Niederschlag, welcher die
ensationsprodukte organischer Säuren mit Harzen
llt, wobei mit dem Verbrauch der Harze die
ationsfähigkeit des Öles steigt.

Es ist bekannt, daß die katalytische Oxydation
Ölen nicht mit dem Durchlassen durch das Öl
Sauerstoff oder Luft einsetzt, sondern erst nach
f von einiger Zeit, während welcher sich das
gut wie gar nicht oxydiert.

Die Zeitdauer für den Fall des Durchlassens von
stoff bei 120° beläuft sich ungefähr auf vierzig
en. Beim Durchblasen von Luft bei gleichen Be-
gen wird diese Zeitdauer keineswegs ab-
nehmen, sondern vielmehr anwachsen. Daher kann man auf Grund von Versuchen des Durchblasens von Luft durch die Öle im Laufe von 40 Stunden bei 120°, wie es Stadnikoff und Wosschinskaja tun, keineswegs eine Standhaftigkeit des Öles gegenüber der Oxydation behaupten.

Was die Versuche Stadnikoffs und Wosschinskajas mit den Sulfosäuren anbelangt, so sei zunächst vermerkt, daß die Sulfosäuren selbst, schon bei 80° sich zu zersetzen beginnen, wie es von Schestakoff und später von A. Dobrjansky und Anuroff festgestellt wurde. Dabei findet eine Verharzung der Sulfosäuren statt, wobei das Öl bei Zugegensein von Sulfosäuren dunkel wird und sich ein umfangreicher Niederschlag bildet, welcher die Kondensationsprodukte der Sulfosäuren darstellt, das Öl selbst oxydiert sich aber nicht. („Neft. Chos.“ 8, 1928.)

Selbstverständlich fanden in den Versuchen Stadnikoffs und Wosschinskajas diese Erscheinungen ebenfalls statt, da diese Versuche bei 100° bis 120° während einer langen Zeitdauer durchgeführt wurden. So setzten z. B. Stadnikoff und Wosschinskaja 0,1% Sulfosäure zum Öl mit einer Säurezahl gleich Null hinzu.

Wenn wir das Molekulargewicht der Sulfosäuren nach Schestakoff gleich 350 annehmen, so wird die Säurezahl des Öles nach Zusatz von 0,1% Sulfosäuren gleich 0,16 sein. Nach der Oxydation hat sich das Öl zusehends verdunkelt, es hat sich schwarzer Bodensatz gebildet, aber die Säurezahl des Öles ist gleich Null geworden, das heißt die Säuren sind augenscheinlich aus dem Öl in den Bodensatz übergegangen. Dasselbe wird bei den Versuchen mit Zusatz von Kalisalzen der Sulfosäuren beobachtet, wo der Niederschlag 6,84% Schwefel zeigte, wogegen die reinen Sulfosäuren zirka 8 bis 9% Schwefel enthalten.

Auf diese Weise ist es klar, daß der Niederschlag, welcher bei den Versuchen von Stadnikoff und Wosschinskaja ausfiel, nichts anderes als modifizierte Sulfosäuren darstellte.

Außerdem muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Sulfosäuren manchmal als Antioxydatoren, als negative Katalysatoren erscheinen, welche die Oxydation der Kohlenwasserstoffe zurückhalten. Deshalb wird die Oxydierbarkeit des Öles je nach dem Entfernen von Sulfosäuren aus demselben anwachsen.

Nun ist die Anwesenheit der Sulfosäuren im Öl nicht wünschenswert, da sie den Niederschlag erhöhen und eine Färbung und Anfeuchtung des Öles hervorrufen (infolge der hydroskopischen Fähigkeit der Natriumsalze). Deshalb ist die Feststellung von Sulfosäuren im Öle von großer Bedeutung.

Zur qualitativen Bestimmung der Sulfosäuren im Öl schlagen Stadnikoff und Wosschinskaja eine Reaktion mit Essigsäure und Azetaldehyd vor, wobei schon eine 18stündige Prüfung mit Sicherheit das Vorhandensein von Sulfosäuren nur 0,01% feststellt.

Zur Bewertung der Durchwaschung von frischen Ölen wird in der Praxis die Natriumprobe angewendet, welche im Verlaufe von nur einer Stunde ihre Empfindlichkeit gegen die Sulfosäuren zu äußern vermag, wie es die folgenden Beispiele beweisen.

Benennung des Öles	Befund des alkalischen Auszuges nach dem Ansäuren
Ausgangsöl + 0,1 % Sulfosäuren	Starke Trübung
„ + 0,01 % „	„ „
„ + 0,001 % „	Schwache, jed. merkl. Trüb.
„ + 0,0001 % „	Keine Trübung
Ausgangsöl	„ „

So sehen wir, daß die einfache, seit langem in der Technik gebräuchliche Natriumprobe eine nicht minder empfindliche ist, als die von Stadnikoff und Wosschinskaja vorgeschlagene qualitative Reaktion.

Um auf meine in Gemeinschaft mit Titschinin angestellten Versuche zurückzukommen, sei betont, daß wir den Oxydationsgrad nicht nur durch Säurezahlen feststellten, sondern auch mittels anderer Versuchsverfahren, wie z. B. Veränderung des spez schen Gewichtes, Vorhandensein von in Schwefelsä lösbaren Stoffen, quantitative Bestimmung des Normalbenzin nicht lösbaren Niederschlages, stimmung der Gewichtsveränderung der Öle Oxydierung, was von Stadnikoff und W schinskaja gar nicht erwähnt wird.

Endlich zeigen meine Oxydationsprüfungen selben Öles bei Zusatz derselben Antioxydatoren mit unmittelbarer Abmessung der in Reaktion tre den Sauerstoffmenge, daß, wenn das Ausgangsöl den Versuchsbedingungen 1728 ccm Sauerstoff brauchte, sich die Menge des konsumierten Sa stoffes bei Zusatz von aromatischen Aminen Naphtholen oder Destillate auf nicht mehr als 30 belauft.

Die Ergebnisse dieser Versuche beweisen zwei los, daß die von Stadnikoff und Wosschinsk gezogenen Schlüsse betreffs der Reinigung der und der Rolle der Antioxydatoren der Wirklich nicht entsprechen.

Die Druckabhängigkeit der Viskosität.

Von Dr. Ing. S. Kiesskalt, Frankfurt a. M.

Aus etwa 50 Versuchsreihen amerikanischer, englischer und eigener Forschungsarbeiten an etwa 30 verschiedenen fetten Ölen und Mineralölen leitete der Verfasser[1]) 1926 ab, daß die Zähigkeit mit dem Überdruck p sehr genau nach einer Exponentialfunktion a^p zunimmt. Diese Kurven für konstante Temperatur im logarithmischen Maßstab über dem Druck p aufgetragen sind also nach Abb. 1 Gerade. a sind jedem Öle eigentümliche Materialkonstante, die immer mit wachsender Temperatur abnehmen. Diese Druckzähigkeitszahlen sind für fette Öle kleiner als für Mineralöle, vgl. Zahlentafel 1 und Abb. 2. Sämtliche Ergebnisse wurden durch sorgfältige amerikanische Versuche[2]) neuerdings vollkommen bestätigt. Auch bei denjenigen Versuchen, die bis über 4000 Atm. reichten, waren systematische Abweichungen von obigem Exponentialgesetz noch nicht zu bemerken. Duffing wies mich persönlich darauf hin, daß a^p im Unendlichen nicht nur selbst unendlich werde, sondern dann auch $\frac{da^p}{dp}$ unendlich wird. Vorstellungsgem

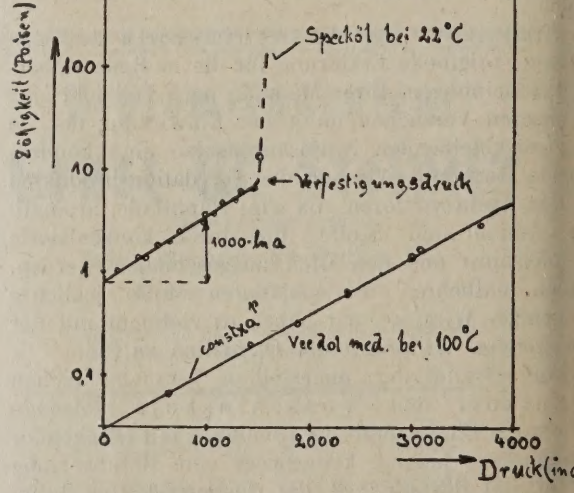


Abb. 1. Druckabhängigkeit der Viskosität in graphischer Darstellu (Versuche von Hersey-Shore.)

sollte man jedoch im Gegenteil erwarten, daß Zähigkeitskurve im Unendlichen zur p-Achse asy

[1]) Kießkalt, Untersuchungen über den Einfluß des Druckes auf die Zähigkeit von Ölen und seine Bedeutung für die Schmiertechnik; Forschungsarbeit V. D. I. 291 (1927), Diss. Karlsruhe 1926.

[2]) M. D. Hersey und H. Shore, Viscosity of Lubricants under Pressure; Mech. Eng., Bd. 50 (1928), S. 221.

Zahlentafel 1.

	Rizinusöl AV			Erdnußöl III			„Mobilöl A" I			Shell-Raffinat I		
	20°	50°	80°	20°	50°	80°	20°	50°	80°	20°	50°	80°
Zähigkeit η (Poisen)	10,5	1,25	0,363	0,833	0,2542	0,1042	4,83	0,574	0,1390	1,621	0,282	0,08
$\frac{d\eta}{dt}$	1,23	0,0845	—	0,0396	0,0082	0,00276	0,483	0,034	0,00445	0,116	0,0135	0,00
$a - 1 = \ln a$ . . .	0,00174	0,00124	0,00092	0,00126	0,00109	0,00098	0,0031	0,00221	0,00182	0,00289	0,00201	0,00
	nach Hersey-Shore						nach Kiesskalt					

tisch verläuft. Dem ist wohl zuzustimmen; aber es doch zu bedenken, daß wohl schon bei praktisch kommenden hohen Drücken die Öle nicht mehr Flüssigkeiten, sondern als plastische Medien anzuen sind und dann die Druckabhängigkeit anderen setzen folgt. In der Tat haben nun einige Versuchsnen bei Temperaturen unter 25° einen scharfen ick bei einem bestimmten Druck ergeben. Wie in . 1 punktiert, stieg von dort ab die Zähigkeit ganz l an, weshalb diese Erscheinung im amerikanischen rifttum als „solidification" und „solidification pres-e" (Verfestigungsdruck) bezeichnet wird. Praktisch rscheinlich von großer Bedeutung, aber noch ig erforscht!

Um die ziemlich schwierigen Sondermessungen Viskositäten bei hohen Drücken (wenigstens bis 800 Atm.) und verschiedenen Temperaturen rflüssig zu machen, versuchte ich erstmals im Forschungsheft 291 die Konstanten a aus dem Getverlauf der bekannten, leicht aufzunehmenden cositätskurven bei normalem Atmosphärendruck leiten. Der damals gefundene Zusammenhang nte nur in engem Bereich einigermaßen beligen, ergab aber keine allgemeineren tieferen Einxe. C. Walther hat dann 1928 in der Zeitschrift löl und Teer", Bd. 4, S. 510, 526 und nament-614, versucht, meine damaligen Betrachtungen zu nzen. Er benützte zu dem Zwecke die Näherungshung auf doppeltlogarithmischer Basis von Letelier für die Temperaturabhängigkeit und trug den daraus abgeleiteten Kennzahlen für die mehr weniger steilen Viskositätskurven nach meinem piel die etwas modifizierten Druckzähigkeitsen a auf. Dem so veränderten Bild glaubte lther entnehmen zu können, daß a nicht nur der Temperatur abhängt, sondern daß a auch mein mit wachsender Viskosität zunimmt. Eine mierung der Absolutwerte der prozentualen Fehler berechneten Viskositäten aller Versuchsöle gegenden Meßwerten ergab aber mit der von Walther endeten Näherungsgleichung 42 Fehlerpunkte nüber nur 19 mit meiner Näherungsgleichung (12) Forschungsheft 291. Walthers Ausführungen also unzulänglich begründet und tragen mit en weiter von ihm vertretenen Irrtümern durchnicht zur Aufhellung dieses Problems bei.

Zur Aufdeckung des praktisch und theoretisch h wichtigen Zusammenhanges zwischen Tempera- und Druckabhängigkeit schlug ich dann neuer-, wie in der Zeitschrift „V. D. I.", Bd. 73 (1929), 02/3 ausführlich beschrieben, einen anderen Weg Die Abhängigkeit der Viskosität vom Druck ebenie von der Temperatur, ist bei jedem Zustand ein zeichen für die gegenseitige „Verschieblichkeit" Moleküle (vgl. in diesem Zusammenhang auch die t von Kyropulos in der „Zeitschr. f. techn. k, Bd. 10 [1929], S. 46 u. a. a. O.). Nachdem unmittelbar ein Maß für die Druckempfindeit der Viskosität η bei Normaldruck $p = 0$ ist, einmal zu untersuchen, ob und wie a für eine nmte Temperatur t mit dem Richtungskoeffizienten der Viskositätskurve $\frac{d\eta}{dt}$, der ja die Temperaturempfindlichkeit an dieser Stelle unmittelbar angibt, zusammenhängt. In der Tat lassen sich gemäß Abb. 2 die beiden Stoffeigenschaften nach

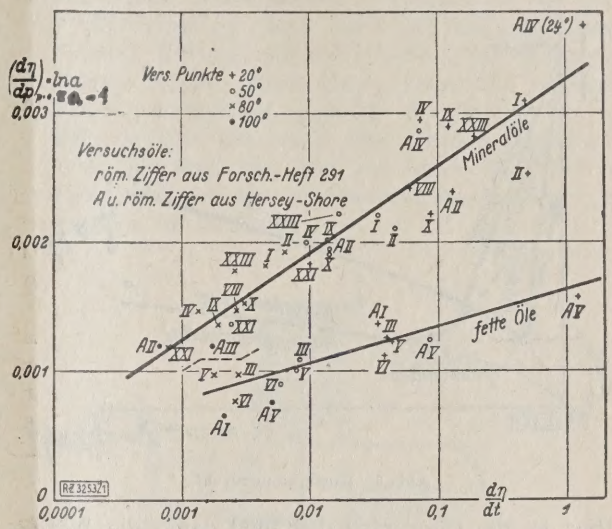


Abb. 2. Zusammenhang zwischen Druck- und Temperaturempfindlichkeit der Viskosität von Ölen.

Versuchen zwischen 20 und 100° bis zu 4000 Atm. in ein gemeinsames Gesetz zusammenfassen. Ich konnte dabei glücklicherweise meine Messungen durch 20 neue Versuchsreihen an fünf Ölen von M. D. Hersey und Shore[2]) ergänzen. Brauchbar sind für diese Untersuchungen nur Versuche mit vollständigen Viskositätskurven und zugehörigen Druckabhängigkeitsmessungen bei verschiedenen Temperaturen. Das bedeutsamste Ergebnis ist, daß die Temperatur selbst in diesen Zusammenhängen nicht mehr vorkommt. Zu einer bestimmten Temperaturempfindlichkeit $\frac{d\eta}{dt}$ gehört eindeutig eine ganz bestimmte Druckabhängigkeit der Viskosität a, bzw. ln a. Der Zusammenhang unterscheidet sich für fette Öle und Mineralöle nicht dem Wesen nach, sondern nur nach den Beiwerten der entsprechenden Formeln.

Um die Konstante a der Druckabhängigkeit der Viskosität eines Öles zu finden, hat man also lediglich mit einem geeigneten Instrument, z. B. dem Vogel-Ossag-Viskosimeter, die Zähigkeitskurve aufzunehmen, die Tangente bei der fraglichen Temperatur einzuzeichnen und deren Richtungsfaktor unter Vernachlässigung des immer negativen Vorzeichens im absoluten Maßsystem (Poisen) zu bestimmen. Aus der Abb. 2 kann dann die zugehörige Druckzähigkeitszahl a entnommen werden (Formeln hiefür vgl. „Z. V. D. I.", Bd. 73 [1929], S. 1503).

Es soll noch erörtert werden, bei welchen praktischen Erscheinungen die Veränderung der Zähigkeit durch den Druck überhaupt eine Rolle spielt. Sie ist fast bedeutungslos im Bereiche der vollkommenen Schmierung, bei der Welle und Schale durch einen wohlausgebildeten Ölfilm getrennt sind. Die Ein-

flüsse der Drucksteigerung in diesem Film werden praktisch jedenfalls von den gleichzeitigen Temperaturzunahmen überdeckt und aufgehoben. Dagegen dürfte sich der Einfluß des Druckes sehr merklich in der Gegend des Ausklinkpunktes, Abb. 3, auswirken.

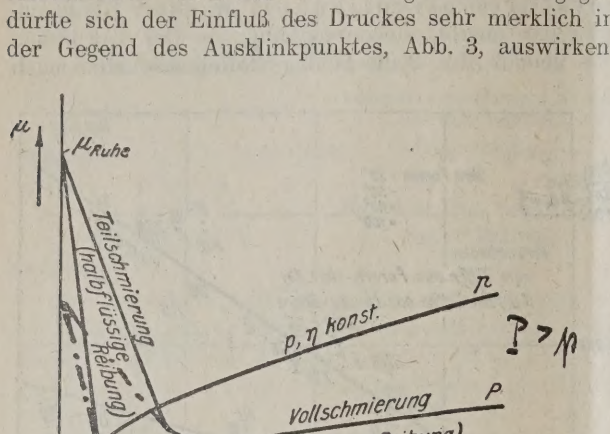


Abb. 3. Lagerreibungszahl.

Hier ist die Geschwindigkeit und damit die Wärmeentwicklung kleiner, die Drucksteigerung dagegen viel größer. Die längst bekannte Erscheinung, daß sich bei abnehmender Drehzahl der Ast der halbflüssigen Reibung in der Stribeckschen Darstellung gerade bei großen Drücken erst nach einem langen, flachen Übergangsbereich ausbildet, bei kleinen Drücken aber dieser Übergang viel unvermittelter ist, läßt sich zwanglos aus großen Zähigkeitssteigerungen bei den größeren Lagerpressungen in der Umgebung der engsten Stelle des Schmierfilms erklären.

Von größter Bedeutung wird die beschriebene Erscheinung jedoch im Gebiet der halbflüssigen Reibung beim An- und Auslauf und im Gebiete des Verschleißes, wenn sich also die gleitenden Metallteile sehr (größenordnungsweise z. B. auf $^1/_{1000}$ mm) genähert haben. Dann befindet sich zwischen ihnen kein nach hydrodynamischen Gesetzen strömendes Ölband mehr, wohl aber noch ein an jeder Me oberfläche haftender, adsorbierter Ölfilm von m kularer Ausdehnung. Die an den freien Metallo flächen befindlichen Grenzmoleküle ziehen näm die benachbarten Ölmoleküle mit großen freien Krä physico-chemischer Natur an, die sich dann in ei wahrscheinlich mehrere Moleküle starken Film schichten. Entsprechend den wirksamen, der Gr nach zwar noch nicht erforschten aber doch beträ lichen Kräften kann man annehmen, daß dieser F wie unter einem sehr hohen Druck steht. Das adsorbierte Öl hat also eine sehr viel größere Zä keit als das Öl, das wir unter gewöhnlichen Umstän beobachten können. Im einzelnen sind die in essanten Vorgänge in diesen „orientierten" Gr phasen, die neuerdings auch mit Hilfe gebeu Röntgenstrahlen von Trillat photographiert wur noch sehr wenig erforscht. Auf jeden Fall un scheiden sich aber die Reibungskoeffizienten der h flüssigen Reibung von Öl zu Öl ganz beträchtl Tierische und pflanzliche Öle verhalten sich dabei viele Prozent, etwa nach den strichpunktierten Ä in Abb. 3, günstiger als Mineralöle, wie der Prakt von jeher vermutete.

Daß bei der Metallbearbeitung mit Schn drücken von vielleicht 20.000 Atm. sich die un schiedliche Abhängigkeit der Viskosität verschied Öle vom Druck außerordentlich stark auswirkt, nach dem Gesagten selbstverständlich. Zusamm stellungen der hier einschlägigen Erscheinungen der Literatur hat der Verfasser 1928 in der „Zeits f. techn. Physik", Bd. 9, S. 207 ff., gegeben, ei kürzeren Überblick mit neuesten Versuchen V. V weg und J. Kluge im „Archiv f. d. Eisenhüt wesen", Bd. 2 (1929), Heft 12.

Man kann nach dem derzeitigen Stand Forschung hoffen, daß bald klares Licht in das herige Dunkel um die Begriffe Schmierwert, oili usw. kommt und damit auch die meisten der Handel befindlichen Ölprüfer verschwinden, die n zuletzt die hier herrschende Verwirrung verurs haben.

Rationelle Ölwirtschaft.*)

Von Werkingenieur R. Kahlert, Sebaldsbrück.

„Wer gut schmiert, der gut fährt." Dieses alte Sprichwort hat bei der deutschen Reichsbahn mit ihrem großen Park an rollendem Material, Lokomotiven und Wagen eine besondere Bedeutung. Hängt doch ein nicht unerheblicher Teil der Betriebssicherheit von der ausreichenden Schmierung aller beweglichen Teile der Lokomotiven und Wagen ab.

„Gut" schmieren soll hierbei aber nicht etwa dasselbe bedeuten wie „viel" schmieren. Die Qualität macht's! Das beste Öl soll gerade gut genug sein für eine Maschine. An die Güte der Schmiermittel sind daher, ihrem jeweiligen Verwendungszweck sprechend, die höchsten Anforderungen zu stell

Gute Schmieröle sind teuer. Im Ausgaben der Reichsbahnverwaltung spielt der Posten „Schm öle" daher eine große Rolle. Das Bestreben, di Ausgaben nach Möglichkeit einzuschränken, ist dar verständlich.

Unverständlich aber wäre es, wollte man du minderwertige, billige Öle dieses Ziel erreichen. scher Verschleiß der Lokomotiven und Wagen dementsprechend hohe Wiederherstellungskosten w den die unausbleibliche Folge dieser Art „Spars keit" sein.

*) Aus der Zeitschrift „Das Eisenbahnwerk" vom 25. Dezember 1929.

Es gibt nun ein Mittel, die Ausgaben für Schmieröl herabzusetzen, nämlich das alte gebrauchte Öl wieder in den ursprünglichen Zustand, den neues Öl besitzt, zurückzuführen.

Nach kurzem oder längerem Gebrauch, je nach Art der Anwendung, wird jedes Öl außer durch mechanische Verunreinigungen wie Wasser, Staub usw. durch Oxydation mit dem Sauerstoff der Luft, die noch durch Erwärmung und Feuchtigkeit begünstigt wird, verdorben und unbrauchbar. Hierzu kommt noch die Bildung von Seifen, teerigen Bestandteilen und sonstigen Alterungsprodukten. Sobald das Öl sich derartig verändert hat, muß es durch neues ersetzt werden. Falsch wäre es, das alte Öl durch Zusatz von neuem Öl verbessern zu wollen, denn das neue Öl wird durch das alte Öl um so schneller verdorben.

Das vielfach noch heute übliche Verfahren, altbrauchbares Öl als Schmiermittel für sogenannte „untergeordnete" Zwecke zu verwenden, ist ebenso zu verwerfen. Es ist unwirtschaftlich, ein teures Öl, das nur vorübergehend verdorben ist und unter geringen Kosten wieder zu einem hochwertigen Öl gemacht werden kann, für Zwecke zu verwenden, wo ein billiges, aber gesundes Öl angebracht ist.

Durch Schleudern des Öles — die heute wohl am meisten angewandte Methode der Ölreinigung — beseitigt man wohl mechanische Verunreinigungen und das im Öl enthaltene Wasser. Die viel schädlicheren Oxydationsprodukte aber bleiben im Öl zurück und üben bei Wiederverwendung ihr Zerstörungswerk an Lagern, Achsschenkeln usw. weiter aus.

Seit etwa $2^1/_2$ Jahren ist im Reichsbahn-Ausbesserungswerk Sebaldsbrück eine Anlage im Betrieb, die die Aufgabe erfüllt, gebrauchte Öle zu regenerieren. Es ist dies eine „Floridin"-Filter-Anlage[1]), durch die die Öle nicht nur gereinigt, sondern auch regeneriert werden, das heißt neuen Ölen gleichwertig gemacht werden.

Das Verfahren beruht darauf, daß das gebrauchte Öl durch einen mit „Floridin" gefüllten Filter geleitet wird. „Floridin" besitzt die Eigenschaft, die in den verdorbenen Ölen enthaltenen labilen Verbindungen, Metallseifen, Oxydations- und Alterungsprodukte zu absorbieren und außerdem Wasser und mechanische Verunreinigungen des Öles zurückzuhalten, ohne die sonstige chemische Struktur des Öles zu beeinflussen.

Die Anlage (Abb. 1) besteht aus dem Fällungsgefäß mit Heizmantel und Rührwerk, dem Klärgefäß mit Heizmantel, dem „Floridin"-Filter und den notwendigen Pumpen und Rohrleitungen. Die Anordnung der Gefäße kann je nach dem zur Verfügung stehenden Platze vertikal oder horizontal erfolgen.

Bei starker Verschmutzung des Öles, wie es bei den Wagenachsölen der Fall ist, ist eine Vorbehandlung des Öles durch Schleudern vorteilhaft.

---

[1]) Lieferant: Firma Hermann Bensmann, Bremen.

Der Arbeitsgang bei der Regeneration ist folgender: Der „Floridin"-Filter wird mit der erforderlichen Menge „Floridin" beschickt. Das vorbehandelte (geschleuderte) Öl wird durch eine Pumpe dem Fällungsgefäß zugeführt und dort nach Erhitzung bis auf 90° C unter ständigem Rühren durch das Rührwerk mit einem Fällungsmittel versetzt, um die groben Verunreinigungen (Ruß und Teer) auszuscheiden. Die Fällungsprodukte und etwa noch im Öl vorhandenes Wasser werden durch einen Ablaßhahn abgelassen. Das so filtrierfähig gemachte Öl wird in das ebenfalls beheizte Klärgefäß zum völligen Absetzen geleitet und läuft von dort aus durch den „Floridin"-Filter, den es als gebrauchsfähiges, neuem gleichwertiges Öl verläßt.

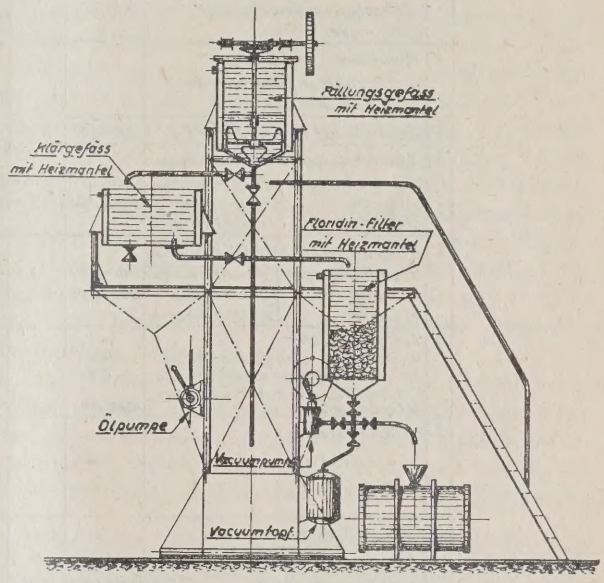


Abb. 1. Schema einer „Floridin"-Filter-Anlage.

Die Bedienung der Anlage ist denkbar einfach und kann durch einen angelernten Arbeiter erfolgen, der während der mehrstündigen Filtration mit anderen Arbeiten beschäftigt werden kann.

Der Grad der Reinigung hängt von der Körnung des „Floridins" und der Zeit des Durchlaufes einer Beschickung durch den Filter ab. Je feiner die Körnung und je länger der Durchlauf, desto besser ist das Ergebnis. Selbstverständlich hat jedes Öl nach einer gewissen Zeit der Einwirkung des „Floridins" einen Höchstgrad der Reinheit erreicht, so daß es zwecklos wäre, die Durchlaufzeit über diese Zeit auszudehnen. Die Feststellung der geeigneten Körnung und Beschickungsmenge sowie der Durchlaufszeit für jede Ölart geschieht am besten durch Laboratoriumsversuche, die die Lieferfirma bereitwilligst ausführt.

Regeneriert werden können alle Öle, wie Isolieröle, Schmier-, Motoren- und Dieselöle. Die Anlagen werden für jede gewünschte Leistung geliefert. Die hiesige Anlage kann täglich 500 kg gebrauchtes Öl regenerieren und reinigt zum Beispiel das gesamte in den Reichsbahn-Ausbesserungswerken des

R.B.D. Altona
R.A.W. Sebaldsbrück

Kostenberechnung der Ölreinigung im R.A.W. Sebaldsbrück

Sebaldsbrück, den 10. 5. 1928 | Anlage

Arbeitstakt Min. im 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		a. Vorreinigung					b. Hauptreinigung				
Lfd. Nr.	Art der Kosten	Vorerhebungen	Gesamtkosten im Jahr RM.	v.H. der Herstellungskosten	Kosten für die Einheit 1000 kg veränderlich RM.	Kosten für die Einheit 1000 kg unveränderlich RM.	Vorerhebungen	Gesamtkosten im Jahr RM.	v.H. der Herstellungskosten	Kosten für die Einheit 1000 kg veränderlich RM.	Kosten für die Einheit 1000 kg unveränderlich RM.
1.	Leistung im Jahre kg	75000					75000				
2.	Anlagewert der baul. Anlagen a) Beschaffungswert (erbaut) RM. b) Bilanzwert am	300,-					900,-				
3.	Anlagewert der masch. Anlagen a) Beschaffungswert (erbaut) b) Bilanzwert am	1200,-					3060,-				
4.	Anlagewert der Geräte a) Beschaffungswert (erbaut) b) Bilanzwert am										
5.	Verzinsung: 7 v.H. von 2b + 3b + 4b	1500 · 0,07	105,-		1,40		3960 · 0,07	277,20		3,696	
6.	Abschreibung vom Beschaffungswert a) baul. Anlagen } Abschreibungssätze siehe Anhang I der BVW b) masch. " c) Geräte	300 · 0,02 1200 · 0,06	6,- 72,-		1,04		900 · 0,02 3060 · 0,06	18,- 183,60		2,888	
7.	Unterhaltung vom Beschaffungswert a) baul. Anlagen } Abschreibungssätze siehe Anhang I der BVW b) masch. " c) Geräte	300 · 0,01 1200 · 0,05	3,- 60,-		0,84		900 · 0,01 3060 · 0,05	9,- 153,-		2,160	
8.	Fertigungslohn a) Anzahl der Jahresarbeitsstd b) Durchschnittslohn einschl. Ortszuschlag, Frauen u. Kinderzuschlag c) Gesamtlohn	1200 0,91 1200 · 0,91	1092,-			14,56	600 0,91 600 · 0,91	546,-			7,28
9.	Stoffkosten a) Floridin b) H_2SO_4						7500 kg · 0,25 6750 · 0,11	1875,- 742,50			25,- 9,90
10.	Betriebskosten a) Dampfkosten b) Stromkosten	0,6 · 75 · 6,- 0,65 · 6 · 300 a.A.	270,- 117,-			3,60 1,56	0,3 · 75 · 6,-	135,-			1,80
11.	Allgemeinkosten 0,40 von 8c	1092 · 0,4	436,80			5,824	546 · 0,4	218,4			2,912
12.	Lagerkosten 6 v.H. von 9						26175 · 0,06	157,5			2,092
13.	Herstellungskosten				3,24	25,544				8,744	48,984
14.	Sicherungszuschlag 5 v.H. von 13				0,162	1,277				0,437	2,449
15.	Selbstkosten 13 + 14				3,402	26,821				9,181	51,433
					30,223					60,614	
					90,837						

Abb. 2. Wirtschaftlichkeitsberechnung einer „Floridin"-Filter-Anlage.

Werkstättenbezirks Altona anfallende Abfallöl. Die Ausbeute an reinem Öl beträgt etwa 85 bis 90%, das heißt, aus 100 kg Abfallöl werden etwa 85 bis 90 kg reines, neuem gleichwertiges Öl gewonnen. Die bisher chemisch untersuchten Ölproben haben deren Gleichwertigkeit mit neuem Öl ergeben.

Abb. 2 zeigt die Wirtschaftlichkeitsberechnung der „Floridin"-Filter-Anlage im Reichsbahn-Ausbesserungswerk Sebaldsbrück, getrennt nach Vor- und Hauptreinigung. Die Vorreinigung erfolgt durch eine Ölschleuderanlage, die Hauptreinigung durch „Floridin"-Filter.

Neue Wege zur wirtschaftlichen Beschaffung flüssiger Brennstoffe.

Von Dr. Fritz Noack, Berlin-Schlachtensee.

Die schnell wachsende Motorisierung des Verehres durch Autos, Zugmaschinen, Traktoren und lugzeuge, sowie die steigende Einführung des Ölotores in Industrie, Landwirtschaft und Schiffahrt aben einen ständig stark wachsenden Bedarf an üssigen Brennstoffen, sowie eine erhebliche Umellung von festen auf flüssige Brennstoffe zur Folge, e volkswirtschaftlich umso unerwünschter ist, als n Gegensatz zu den festen Brennstoffen, die in eutschland in reichem Maße vorhanden sind, die issigen Brennstoffe in fast vollem Umfange aus

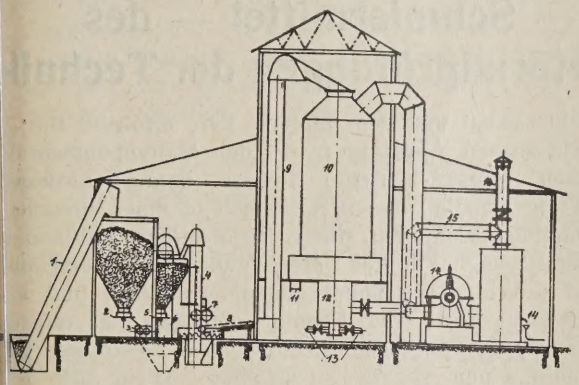


Abb. 1. Schema einer Brikett-Entteerungsanlage.

m Ausland eingeführt werden müssen. Außer der ar ungünstigen Einwirkung auf unsere Handelsanz hat die Umstellung den weiteren empfindhen Nachteil, daß große Teile unseres Verkehres d unserer Krafterzeugung in eine solche Abhängigt vom Ausland kommen, daß jede Störung des zuges der flüssigen Brennstoffe wichtige Teile serer Wirtschaft zum Erliegen bringt. Diese schwer egenden Tatsachen erfordern um so mehr Beachtg, als in Deutschland eine große Menge hochbituöser Steinkohlen vorhanden ist, die, wie bei unkohle schon seit langem, bei geeigneter Bedlung eine große Teer- und damit Ölausbeute öglicht.

Die Kriegserfordernisse gaben in Deutschland den ten entscheidenden Anstoß zur Steinkohlenschwe-g, wie man den in Rede stehenden Teergewinnungszeß bezeichnet; gegenüber der damals allein entscheidenden Bedeutung der Teer- und damit Ölgenung trat die Frage der Wirtschaftlichkeit des riebes so sehr in den Hintergrund, daß ein starker kschlag unvermeidlich war und daher auch sofort trat, als in der Nachkriegszeit wieder die wirtaftlichen Erwägungen in den ihnen gebührenden dergrund rückten. Die jahrelange Stagnation der prünglich mit so viel Optimismus behandelten inkohlenschwelung hat hierin ihren Grund. Man annte, daß unter dem Druck der ausländischen Ölkurrenz durch die Teerbewirtschaftung allein eine rtschaftlichkeit der Steinkohlenschwelung nicht zu erzielen war, sondern daß der außer dem Teer anfallende feste Rückstand, der Schwelkoks, der mengenmäßig ohnehin das Hauptprodukt darstellt, der Wirtschaftlichkeit sein muß. Dieser Schwelkoks ist ein sehr hochwertiges, vollkommen rauch- und rußlos brennendes Heizmaterial, das ganz besonders einen ausgezeichneten Hausbrand darstellt, da es die leichte Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit der hochbituminösen Steinkohle mit der Rauch- und Rußlosigkeit von Anthrazit und Koks vereinigt. Dieser Schwelkoks bietet einen vollkommenen und dabei sehr billigen Ersatz für den teuren und heute in großen Mengen aus England eingeführten Anthrazit; auch aus anderen volkswirtschaftlichen und insbesondere aus sanitären Gründen erscheint die umfangreiche Verwendung eines derartigen Brennstoffes dringend erwünscht, wenn man bedenkt, daß nach neueren Feststellungen über Städten wie London und Berlin alljährlich 50.000 t Ruß niedergehen. Diese hervorragenden Eigenschaften befähigen den Schwelkoks jedoch nur dann, Träger der Wirtschaftlichkeit der Steinkohlenschwelung zu sein, wenn er stückförmig anfällt, damit er in allen normalen Feuerungsanlagen ohne weiteres breiteste Absatzmöglichkeiten hat.

Die Erzielung dieser Stückform hat jedoch ihre ganz besondere Schwierigkeit, weil die für eine wirtschaftliche Schwelung in Betracht kommenden hochbituminösen Steinkohlen billig sein müssen und daher nur in feinkörniger Form als Staub- und Feinkohle,

Abb. 2. Stückiger Schwelkoks.

Kohlenschlamm und dergleichen zur Verfügung stehen. Auch auf eine genügende Backfähigkeit darf bei diesem Ausgangsmaterial nicht gerechnet werden, weil es sonst wahrscheinlich für Kokereizwecke geeignet wäre und einen dementsprechend hohen Preis hätte. Um das volkswirtschaftlich so bedeutungsvolle Problem der Verbreiterung der Teer- und damit auch Ölbasis auch mit gutem, privatwirtschaftlichen Erfolg zu lösen, ist daher nicht nur die Schwelung von bitumi-

nösen Steinkohlen an sich erforderlich, sondern dieser Prozeß muß so geführt werden, daß aus der feinkörnigen Steinkohle zugleich mit dem Teer ein nur stückiger Schwelkoks gewonnen wird. — Der „Koks- und Halbkoks-Brikettierungs-Ges. m. b. H.", Berlin NW 40 ist es nach jahrelangen systematischen Studien gelungen, eine äußerst einfache Lösung dieser Aufgabe zu finden, die um so wirkungsvoller ist, als die neuen Verfahren zu ihrer Durchführung keinerlei unerprobte Einrichtungen erforderlich machen, sondern ausschließlich mit Vorrichtungen durchgeführt werden, die schon seit vielen Jahren für ähnliche Zwecke im Bergbau verwendet werden. Die Verfahren bestehen darin, daß unter Zuhilfenahme einer emulsionsartigen Mischung aus einem minder wertigen Abfallprodukt der Zellstoffindustrie un einem bestimmten Ton als Bindemittel zuerst ein Brikettierung der feinkörnigen bituminösen Steinkohl erfolgt und dann mit dem Wärmedienst der Briket fabrik zugleich eine volle Entteerung dieser Brikett in einem einzigen Arbeitsgang durchgeführt wird auf diese einfache Weise wird außer dem Teer ei nur stückiger Schwelkoks in gleichmäßiger Briket form erzielt. — Ein weiterer Vorzug besteht darin daß bei diesem Verfahren das Anlagekapital pr Tonne Jahresdurchsatz nur einen Bruchteil derjenige Beträge ausmacht, mit denen seither gerechnet wer den mußte.

Sitzung des Ausschusses 9 — Schmiermittel — des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik

Die Arbeiten des Ausschusses 9 haben das Interesse weitester Kreise gefunden. Zu der diesmaligen Sitzung des Hauptausschusses hatten sich annähernd 100 Vertreter aus den Kreisen der Großerzeuger und -verbraucher und last not least aus den Kreisen der Wissenschaften in Berlin eingefunden.

Der Ausschuß für Schmiermittel legte zunächst den Bericht über seine Arbeiten zur Festlegung der Prüfvorschriften vor, aus welchem wir im folgenden die wichtigsten Abänderungen gegenüber den früheren Fassungen anführen.

Probeentnahme.

In dem neuen vorliegenden Entwurf hat man Angaben über die Entnahme von Schichtproben, Proben aus Schmierfetten, die Probeentnahme während des Ausfließens der Flüssigkeiten und anderes mehr aufgenommen.

Toleranz.

Die erstmalig in der 5. Auflage der „Richtlinien" veröffentlichten Angaben über Toleranzen bei Schmiermitteln konnten im wesentlichen beibehalten werden und wurden nur sprachlich klarer gefaßt.

Die Toleranz für die Verseifungszahl wurde gestrichen, weil für bestimmte fette Öle die Verseifungszahl innerhalb gewisser Grenzen gegeben ist*).

Spezifisches Gewicht.

Das zu bestimmende Gewicht des Ölvolumens wird auf den luftleeren Raum bezogen. Eine Folge dieser Änderung ist, daß der zollamtlich berücksichtigte Luftauftrieb nicht mehr in Rechnung zu setzen ist. Die Mohrsche Waage soll als gleichberechtigtes Meßinstrument nicht mehr benutzt werden.

Flammpunkt.

Die Bestimmung des Flammpunktes kann in zwei grundsätzlich verschiedenen Apparaten, dem geschlossenen und dem offenen Typ, erfolgen. Die geschlossenen Apparate (z. B. der Flammpunktsprüfe nach Pensky-Martens) liefern immer niedriger Werte als die offenen, weil sich in ihnen brennbar Dämpfe ansammeln, die ein frühzeitiges Entflammen verursachen. Für die Untersuchungen im Ausschuß ist die in Deutschland allgemein übliche und ver breiteste Form, der Flammpunktprüfer mit offenem Tiegel, herangezogen worden. Das Bestreben ging dahin, einen Apparat zu schaffen, der in allen baulichen Einzelheiten auf das genaueste festgelegt, bei vollständig eindeutiger Methodik stets gut reproduzierbare Ergebnisse liefern sollte. Dazu mußten alle die Flammpunktbestimmung beeinflussenden Faktoren die bei einem Apparat mit offenem Tiegel auftreten studiert werden.

Da es noch nicht gelungen ist, alle Umstände die die Bestimmung des Flammpunktes beeinflussen zu ermitteln, hat der Technische Unterausschuß beschlossen: Bis zur endgültigen Klärung des Verfahrens der Flammpunktprüfung im offenen Tiegel gilt für die Schiedsanalysen die Prüfung im Marcusson-Apparat, wobei die untere Begrenzung der Quecksilberkugel des Thermometers 2 mm (gemessen mit dem Maßstab am Thermometerhalter) vom Boden des Tiegels einzustellen ist. Der Temperaturanstieg muß 3 ($\pm$ 0,5)° C in der Minute betragen.

Die Arbeiten sind nunmehr soweit abgeschlossen, daß ein Flammpunktprüfer im Anschluß an die Vorschläge von Prof. Schlüter durchgebildet worden ist, der hinsichtlich der Meßgenauigkeit und der Leichtigkeit der Handhabung berechtigten Wünschen entsprechen dürfte.

Stockpunkt.

Man ist der Ansicht, daß der Fließbeginn und die anschließende Viskositätskurve bei niedrigen Temperaturen bestimmt werden sollten. Für derartige Bestimmungen ist die Methode nach Dr. Vogel vorgeschlagen worden. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin, ist mit Untersuchungen betraut worden, die zunächst das Verhalten der Öle bei

*) Aus ähnlichen Gründen wurde auch die Neutralisationszahl nicht mehr in der Tabelle aufgeführt.

niedrigen Temperaturen klären und besonders den Einfluß der Vorbehandlung des Versuchsöles und den des treibenden Druckunterschiedes auf die Zähigkeit feststellen sollen. Nach Abschluß dieser Arbeiten soll eine Methode zur Bestimmung des Verhaltens der Schmieröle bei tieferen Temperaturen ausgearbeitet werden.

Fließpunkt und Tropfpunkt.

Während das Kriterium dafür, wann der Fließpunkt eines Fettes erreicht ist, kaum zweifelhaft ist, solange es sich nicht um gewisse hochschmelzende Fette handelt, sind die Ansichten über das Kennzeichen des Tropfpunktes geteilt. Vielfach wird die Temperatur, bei der der erste Tropfen aus dem Aufnahmegläschen abfällt, als Tropfpunkt bezeichnet, unabhängig davon, ob dieser Tropfen aus schmelzender Seife oder aus Öl besteht.

Als Prüfgerät wurde der bewährte Tropfpunktapparat nach Ubbelohde, dessen Abmessungen genauer festgelegt wurden, gewählt.

Erweichungspunkt.

Da die Bestimmung des Erweichungspunktes für Schmiermittel von geringerer Bedeutung ist, wurde von einer Neufassung der Prüfvorschrift abgesehen.

Zähigkeit (Viskosität).

Als relatives Maß für die Bestimmung der Viskosität von Schmiermitteln ist in Deutschland der Englergrad im Ölhandel noch allgemein gebräuchlich. Neben dieser willkürlichen technischen Maßeinheit werden in ständig zunehmendem Umfange, namentlich in wissenschaftlichen Arbeiten, absolute Maße benutzt. Es erschien deshalb geboten, diese in der Prüfvorschrift zu erwähnen, um so die allgemeine Einführung der absoluten Zähigkeit an Stelle der willkürlich definierten Zähigkeitsmaße vorzubereiten.

Emulgierbarkeit.

Der Ausschuß gewann die Überzeugung, daß die Beibehaltung der Prüfung auf Emulgierbarkeit nicht erforderlich sei, sondern nur eine unnötige Erschwerung darstelle. Aus diesen Erwägungen wurde die Emulgierprüfung gestrichen.

Wassergehalt.

Zur Wasserbestimmung wird die schon seit längerer Zeit übliche „Xylolmethode" benutzt. Versuche, bei denen statt Xylol ein hochsiedendes Benzin oder Benzol verwendet wurde, befriedigten nicht.

Aschengehalt.

Die Ausarbeitung einer Methode zur Bestimmung des Aschegehaltes von Schmierölen und Schmierfetten hat die Durchführung weiterer Versuche notwendig gemacht, die zunächst zeigten, daß man für Mineralöle, fette Öle und Maschinenschmierfette verschiedene Methoden wählen muß. Mineralöle lassen sich praktisch ohne jede Schwierigkeit unmittelbar veraschen. Bei verseifbaren Fetten und Ölen gibt eine Veraschung meist keine befriedigenden Ergebnisse, weil die in den Aschen in mehr oder minder starkem Maße vorhandenen Alkalisalze verhältnismäßig leicht flüchtig sind. Bei den alkali-(kalium- und natrium)-haltigen Schmierfetten und bei Bohrölen, die ebenfalls Kaliseifen enthalten, ist es praktisch unmöglich, in Porzellan- oder Quarztiegeln durch direkte Veraschung konstante Werte zu erhalten, da das Porzellan bzw. der Quarz durch das Alkali mehr oder weniger stark angegriffen werden.

Für Schiedsanalysen wurde bei den Maschinenschmierfetten und Bohrölen die Veraschung im Platintiegel vorgesehen.

Feste Fremdstoffe.

Eingehende Versuche ergaben, daß Porzellanfiltertiegel sich für die Bestimmung der festen Fremdstoffe eignen. Die Vorschriften in den „Richtlinien" weisen aber den Mangel auf, daß bei Dampfzylinderölen und dunklen Ölen überhaupt die Naphtenseifen, die in den unraffinierten Ölen nach der Destillation verbleiben, als feste Fremdstoffe erfaßt werden.

Man versucht zurzeit, die festen Fremdstoffe in Maschinenfetten nur durch die Beziehung von Fettgehalt zu Aschegehalt zu kennzeichnen.

Neutralisationszahl und Verseifungszahl.

Da man bei Schmierölen die vorhandenen freien organischen Säuren mit den freien Mineralsäuren zusammen bestimmt, ist die „Säurezahl" bei Schmierölen „Neutralisationszahl" genannt worden.

Bei der Prüfung der Neutralisationszahl hat sich der Erlenmeyerkolben mit seitlichem Glasrohransatz nach Dr. Baader als ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Erkennung des Farbenumschlages bewährt.

Es wird genügen, bei Mineralölen mit einer Verseifungszahl unter 10 die Verseifungszahl durch Titration des mit n/10-alkoholischer Lauge verseiften Öles mit n/10-Salzsäure bzw. bei Verseifungszahlen über 10 unter Verwendung von n/2 Reagenzien die Verseifungszahl exakt zu bestimmen.

Verteerungszahl und Teerzahl.

Um das Nebeneinanderbestehen von verschiedenen Vorschriften für Transformatoren- und Schalteröle zu vermeiden, hat der Ausschuß von einer Neubearbeitung der Abschnitte „Verteerungszahl" und der „Teerzahl" abgesehen und sich der Vorschrift des Verbandes Deutscher Elektrotechniker E. V. angeschlossen. Aus diesen Gründen sind die Vorschriften für die „Verteerungszahl" und „Teerzahl" in der vorliegenden Zusammenstellung nicht veröffentlicht worden.

Hartasphalt.

Das Prüfverfahren für Schmiermittel auf Hartasphalt wurden mit nur geringen Abänderungen beibehalten.

Das Hauptthema des Tages, das sowohl in den Vorträgen als auch in den Diskussionsbeiträgen in irgend einer Form wiederkehrte, war die Frage des Schmierwertes der Schmiermittel sowie der Veränderung der Schmiermittel durch Alterung.

Es sprach zunächst Dr. Cuypers (Dresden) über die Schmierung von feinmechanischen Instrumenten. Es ist hierunter besonders die Schmierung von Uhrwerken, sowie aller solcher Instrumente zu verstehen, die Daueraufzeichnungen machen müssen. Die Hauptschwierigkeiten liegen darin, daß bei solchen Instrumenten derselbe Öltropfen jahrelang an derselben Stelle sitzen muß, wobei sich Einflüsse mannigfacher Art erstens infolge der feinen Verteilung des Öles und zweitens wegen der langen Dauer der Einwirkung viel stärker bemerkbar machen, als in der Großmechanik. Wie auch an anderen Stellen, hat sich in der Feinmechanik gezeigt, daß in frischem Zustande reine Fettöle die besten Resultate ergeben. Jedoch sind sie deswegen nicht zu verwenden, weil ihre Beständigkeit zu gering ist. Reine Mineralöle haben insofern Nachteile, als der Öltropfen zu sehr auseinanderläuft und die Zähflüssigkeit in den großen Temperaturintervallen, die hier in Sonderfällen (Flugzeuge) von plus 60 bis minus 60° reichen, zu stark wechselt. Die beste Lösung haben bisher Mischungen aus beiden Ölen gebracht, jedoch wartet man noch auf eine vollkommene Lösung durch die Mineralölindustrie. Das Altern der Öle wird in erster Linie dem Luftsauerstoff, der Feuchtigkeit, sowie in ganz besonderem Maße dem Einfluß der verschiedenen Metalloberflächen zugeschrieben, mit denen das feinverteilte Öl in Kontakt kommt. Besonders schlecht hat sich als Metall für Zapfen und Lager sogenannter Automatenstahl bewährt, welcher zwecks leichterer Bearbeitung in der Massenfabrikation einen gewissen Schwefelgehalt aufweisen muß. Über die Eignung der übrigen Metalle sind noch Versuche im Gange.

Der zweite Vortrag von Herrn Reg.-Rat V. Vieweg behandelte Versuche, die er in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt gemeinsam mit Herrn Dr. Kluge durchgeführt hat. Er gab noch einmal einen kurzen Überblick über die Entwicklung des Begriffes der Schmierfähigkeit von Ölen. Nachdem man mit Gümbel und Ubbelohde eine Zeitlang geglaubt hatte, eine Bewertung der Öle bezüglich ihrer Schmierfähigkeit nach der absoluten Zähigkeit vornehmen zu können, ist dies später als Irrtum erkannt worden und sämtliche in der Folge unternommenen Versuche, die Schmierfähigkeit festzustellen, befaßten sich entweder im Grunde doch wieder mit der Messung der Zähigkeit oder es wurden Größen gemessen, die mit der Schmierfähigkeit gar nichts zu tun hatten.

Nach den Versuchen von Hardy, Woog sowie auch Wells und Southcombe konnte man bereits annehmen, daß die Schmierfähigkeit je nach dem Grade der Oberflächenaktivität der Schmiermittel gegenüber den Metallen von Zapfen und Lagerschalen sich richtet. Es spielen hier dieselben Vorgänge eine Rolle, die zur Erklärung der katalytischen Erscheinungen heute herangezogen werden. Man muß danach annehmen, daß zwischen der Ölschicht und der Metallschicht eine Grenzschicht besteht, in der sowohl das Öl als auch das Metall ein gänzlich verändertes Verhalten zeigen.

Die Grundidee eines Verfahrens zum Nachweis der orientierten Moleküle in der Grenzschicht konnte nur von einem besonders hervorragenden Elektrotechniker wie Herrn V. Vieweg gefunden werden. Die Idee besteht darin, daß die besonders gerichteten Moleküle der Grenzschicht auf einen durch Lagerzapfen, Ölschicht und Schale geschickten Wechselstrom eine gleichrichtende Wirkung ausüben müssen, und zwar ähnlich, wie ein Detektor auf die ankommenden Wellen der drahtlosen Telegraphie oder Telephonie. Es gelang nun in der Tat, auf diese Weise den Orientierungseffekt nachzuweisen und durch eine nochmals veränderte Versuchsanordnung sogar zu messen. Dies geschah so, daß man feststellte, welcher Teil des durch das Lager geschickten Wechselstromes gleichgerichtet wurde. Bei verschiedenen untersuchten Ölen wurden bereits große Unterschiede im Gleichrichter-Effekt und damit im Orientierungseffekt festgestellt, womit also auch die Schmierfähigkeit meßbar wird. Allerdings sind die Versuche erst als Vorversuche zu werten und es wird noch vieler Arbeit bedürfen, bis der Einfluß des Schmiermittels und des Lagermetalles auf diese Vorgänge völlig feststeht. In der Diskussion wurden die Versuche als ein ganz bedeutender Fortschritt bezeichnet und vor allen Dingen ausgedrückt, daß wir hiermit einen großen Vorsprung vor dem gesamten Ausland erreicht haben, welcher sich bereits darin ausdrückt, daß die Versuchsberichte in großer Zahl vom Ausland angefordert wurden und dort übersetzt nochmals veröffentlicht sind.

Die weitere Diskussion wurde eingeleitet durch ein kurzes Referat von Prof. Fritz Frank, Berlin, sowie Dr. Baader von der Vereinigung der Elektrizitätswerke. Es kam zur Sprache, daß gröbere Alterserscheinungen und vor allen Dingen das schnelle Altern des Öles noch besser bekämpft werden können, wenn man die verschiedenen Metalle und ihren Einfluß auf das Öl noch weiter erforscht haben wird. Die feineren und ständigen Erscheinungen dieser Art wird man allerdings nie ganz bekämpfen können, da das Öl in gewisser Beziehung als ein hochentwickelter lebendiger Organismus betrachtet werden muß. Das Öl nimmt Sauerstoff und andere Gase auf, und vor allen Dingen scheint es sich auch, ganz unabhängig von der Gegenwart anderer Stoffe, allmählich zu verändern, welche Veränderung man vielleicht nicht mit Unrecht als eine Fortsetzung der Entwicklung des Erdöls im Erdinnern betrachten kann.

Schließlich entspann sich auch noch eine Kontroverse über die Vorgänge bei der Erstarrung des Öles in der Kälte. Die bisherige Feststellung des Stockpunktes durch allmähliches Abkühlen im Reagenzglas erscheint völlig erledigt. Dafür tritt eine Feststellung der Viskosität bei sehr tiefen Temperaturen mit dem Vogel-Ossag Viskosimeter ein. Man wird also nicht den Stockpunkt eines Öles angeben, sondern die Zähigkeit bis zu den Temperaturen, bei denen es noch verwendungsfähig sein muß. Nicht geklärt ist noch die Tatsache, daß Öle mit gleich tiefem Stockpunkt bei sehr langem Verharren in tiefer Temperatur sich auch noch wieder verschieden verhalten

können. Ferner scheint auch die Zähigkeit bei sehr tiefer Temperatur noch keinen Maßstab dafür zu geben, welcher Druck dazu gehört, um ein Öl, das bereits salbenartig erstarrt ist, also nicht mehr fließt, in einem Rohr unter Druck vorwärts zu bewegen.

Teilnehmerliste:

Dr.-Ing. Dr. jur. Hilliger, Patentanwalt, Berlin, als Obmann.

Obering. H. Adam, Heereswaffenamt, Berlin.

Dr. Baader, Rhein.-Westfälische Elektrizitätswerke, Knapsack b. Köln.

Betriebsdirektor Reuter, Rhein.-Westfälisches Elektrizitätswerk, Essen.

Dr. Bandte, Deutsche Petroleum A.-G., Berlin, als Schriftführer.

Dr. Baum, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf.

Dr. Brunck, Deutsche Gasolin A.-G., Berlin.

Dr. Cuypers, W. Cuypers & Stalling G. m. b. H., Dresden.

Dr. Davidsohn, vereidigter Handelschemiker, Berlin.

Prof. Dr. P. Eitner, Chem. techn. Prüf- und Versuchsanstalt, Karlsruhe.

Regierungsrat Dr.-Ing. Erk, Physikalisch-technische Reichsanstalt, Berlin.

Dr.-Ing. J. Kluge, Physikalisch-technische Reichsanstalt, Berlin.

Dr.-Ing. Linckh, Physikalisch-technische Reichsanstalt, Berlin.

Regierungsrat V. Vieweg, Physikalisch-technische Reichsanstalt, Berlin.

Direktor W. Ernst, Deutsche Vacuum Oel Gesellschaft, Hamburg.

Prof. Dr. F. Frank, Berlin.

Chemiker Schneider, Laboratorium Prof. Dr. F. Frank, Berlin.

Dr. Friedebach, Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Brandenburg-West.

Reichsbahnrat Dr. Seufert, Deutsche Reichsbahn-Ges., München.

Dr.-Ing. Rob. Wolff, Versuchsabteilung der Deutschen Reichsbahn, Göttingen.

Dr. A. Fürth, Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein, Halle.

Dipl.-Ing. Hassenbach, Dampfkessel-Überwachungs-Verein, Breslau.

Dr. von der Heyden, Berlin.

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Holde, Berlin.

Prof. Dr. A. Klages, Verein deutscher Chemiker, Berlin.

Prof. M. Kurrein, Technische Hochschule, Berlin.

Dr.-Ing. E. v. Ende, Technische Hochschule, Berlin.

Dr. A. W. Schmidt, Technische Hochschule, Breslau.

Prof. Dr. I. Tauss, Technische Hochschule, Karlsruhe.

Dr. Kraussold, Technische Hochschule, Danzig-Langfuhr.

Dr. Kulka, Oelwerke J. Schindler, Peine.

Dr. Richard Levi, vereidigter Handelschemiker, Hamburg.

Dr. G. Meyerheim, vereidigter Handelschemiker, Berlin.

Dr. Heinz Müller, Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Hamburg.

Dr. R. Stern, Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Hamburg.

Dr. E. Oberländer, Hamburg.

Dr. v. Philippovich, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V., Berlin.

Chemiker K. Rietz, Wizöff, Berlin.

Prof. Dr. H. H. Frank, Wizöff, Berlin.

Prof. Dr. Schlüter, Staatliches Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem.

Dr. Schneider, Deutsch-Amerikanische Petroleum-Ges., Hamburg.

Dr. F. Sponnagel, Mineralölwerke Albrecht & Co., Hamburg.

Dr. Tams, Oelwerke E. Schliemann, Hamburg.

Obering. Tiedemann, Siemens-Schuckert-Werke, Berlin.

Prof. Dr. Schachenmeier, AEG Fabrikenoberleitung.

Dr. Typke, AEG Transformatorenfabrik, Berlin-Oberschöneweide.

Dr. H. Zorn, I. G. Farbenindustrie A.-G., Oppau.

Dipl.-Ing. Bleyberg, Laboratorium Professor Dr. Holde, Berlin.

Direktor Dickertmann, Gutehoffnungshütte A.-G., Oberhausen.

Direktor Ing. P. Graf, Österreich. Normenausschuß für Industrie und Gewerbe, Wien.

Postrat Dr. Haehnel, Reichspostzentralamt, Berlin.

Dr. Toni Hamburger, Chemisches Laboratorium Ullstein, Berlin.

Chefchemiker F. L. Hana, Elektrowerke A. G., Kraftwerk Zschornewitz.

Chefing. C. E. F. Haserick, Hamburg.

Dr. F. Hellthaler, A. Riebeck'sche Montanwerke A.-G., Halle.

Dr. Hoppe, Friedr. Krupp AG., Essen.

Prokurist Ochel, Friedr. Krupp AG., Essen.

Dipl.-Ing. Petersen, S. K. F. Norma, Berlin.

Dr. Janssen, Inspektion des Torpedo- und Minenwesens, Kiel.

Dr. Kesseldorfer, Aronwerke Elektrizitäts-G. m. b. H., Berlin.

Dr.-Ing. Pflaum, Reichswehrministerium — Marineleitung, Berlin.

Dr. Prager, A.-G., Scheidemandel, Berlin.

Dipl.-Ing. Wachtel, A.-G. Scheidemandel, Berlin.

Obering. E. Raven, Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Dr.-Ing. Richter, Großkraftwerk Klingenberg, Bewag, Berlin.

Betriebsdirektor Dr. Wellmann, Bewag, Berlin.

Dr. K. Schaefer, Fa. Dr. Heinrich Göckel, Berlin.

Ministerialrat Prof. Dr.-Ing. Schäfer, Sachverständiger beim Reichssparkommissar, Berlin.

Dr.-Ing. Hans Stäger, Schweizerischer Verband für Materialprüfung, Zürich.

Oberbaurat Zeuner, Sächsische Werke und Vereinigung der Elbwerke, Dresden.

Dr. Zimmermann, Vereinigung der Elektrizitätswerke, Berlin.

Aus dem Laboratorium.

Gesetzwidrigkeiten beim Messen der Viskosität von Mineralölen, die Paraffin in Suspension enthalten.

Zu diesem Thema äußerten sich L. Emanueli und E. Da Fano im „Giornale di Chimica Industriale ed Applicata", Nr. 6/1929, u. a. wie folgt: Beim Eichen eines Emanueli-Viskosimeters (Industria degli Olii minerali e dei Grassi 5, 1927) wurde beobachtet, daß bei sehr schweren Zylinderölen die Ausflußzeit des Öles dem angewendeten Druck nicht proportional ist, daß also das Öl dem Poiseuilleschen Gesetz nicht folgt.

Nach diesem Gesetz ist der absolute Wert der Viskosität η, wenn man zur Basis die Ausflußzeit aus einem Kapillarrohr nimmt,

$$\eta = \frac{\pi p r^4 t}{8 l v},$$

wo p der zum Ausfließen notwendige Druck ist, l und r die Höhe und der Radius des Kapillarrohrs, v das Volumen der Flüssigkeit, die in der Zeit t abfließt. Setzt man nun η, r, l, v als konstant, so ergibt sich

$$t = \frac{1}{p}.$$

Wird nun der Druck verdoppelt, verdreifacht, vervierfacht oder verfünffacht, so müßten sich nach dem Poiseuilleschen Gesetz Ausflußzeiten ergeben im Verhältnis

$$1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4} : \frac{1}{5}.$$

Bei schweren Zylinderölen wurden aber andere als diese theoretischen Werte für die Viskosität erhalten, und Kontrollversuche mit dem Ostwaldschen Viskosimeter haben die gleichen Resultate ergeben.

Da alle Öle, an denen die beschriebene Anomalie auftrat, Paraffinteilchen enthielten, die unter dem Mikroskop deutlich wahrzunehmen waren, so lag die Vermutung nahe, daß die Paraffinsuspension die Abweichungen in der Ausflußzeit verursachte. Zur Bestätigung dieser Vermutung stellten die Verfasser Mischungen von leichtem Mineralöl (Transformatorenöl) mit Kolophonium her, denen je um 1% steigend Paraffinzusätze bis zu 4% beigegeben wurden. Es zeigte sich dabei, daß Paraffinzusätze bis zu 1% unter dem Mikroskop noch nicht zu erkennen waren und daß solche Mischungen auch noch dem Poiseuilleschen Gesetz folgen. Bei Zusätzen, die 1% übersteigen, treten die beschriebenen Abweichungen auf und der Paraffinzusatz wird sichtbar. (Labor. Cirelli, Mailand.) Ref. v. G. Weiß.

Amerikanische Normen für Schmierölflaschen.

Vom Bureau of Standards in Washington wurden Normen für Schmierölflaschen ausgearbeitet und diese Normen den Bundesstaaten der U. S. A. zur Annahme empfohlen. Die Normen betreffen sowohl die Eigenschaften des Glases als auch die Flaschengrößen und Toleranzen dafür. Es wurden drei Größen genormt, und zwar mit einem Inhalt von 2 Quarts (= 1,89 l), 1 Quarts (= 0,95 l) und 1 Pint (= 0,47 l). Die größten Höhen dieser drei Flaschentypen betragen 32,28, 26,67 und 20,95 cm. Auf jeder Flasche muß der Inhalt unverlöschbar vermerkt werden und außerdem der Name oder die Handelsmarke der Fabrik angegeben sein. Die Flaschen müssen ferner einen unverlöschbar angebrachten Eichstrich aufweisen.

Fragekasten.

Auf Zuschriften, die in dieser Rubrik beantwortet werden sollen, bitten wir den Vermerk „Fragekasten" zu setzen. Wir ersuchen, solche Anfragen mit vollem Namen und Adresse zu versehen, doch werden diese von uns nicht veröffentlicht, sondern den Antworten nur eine Abkürzung des Namens und der Adresse als Kennwort vorangestellt.

Antworten auf die Frage W. R. in B.

In meiner langen Öl-Praxis begegnete ich bei Ölverkäufen den unsinnigsten Methoden, um die angebotene Ware ad hoc prüfen zu wollen. Man überlasse dies doch dem Öl-Chemiker und pfusche demselbe nnicht andauernd mit gänzlich untauglichen Mitteln ins Handwerk! Ist man ein mittlerer oder großer Betrieb, so hat man meiner Ansicht die Verpflichtung, vor Bezahlung der Fakturen, die Öle von einem Öl-Chemiker prüfen zu lassen, nicht aber vom Maschinisten oder Werkführer. Diese Leute besitzen weder die nötigen Kenntnisse, noch die erforderliche langjährige Erfahrung, noch die dazu unentbehrliche Apparatur, um Flammpunkt, Viskosität, Stockpunkt, Teerzahl, Säuregehalt usw. einwandfrei feststellen zu können.

Was nun das „Abschmecken" der Öle betrifft, so will man mit Zunge und Gaumen die Anwesenheit freier Säure oder Alkali feststellen, was bei schlecht gewaschenen Ölen auch möglich, aber niemals verläßlich ist. Es ist gleichgültig, ob ein Autoöl gelb oder grün von Farbe ist, wenn es nur sonst gute Eigenschaften besitzt. Da die grüne Färbung bei der zumeist nicht fachlich gebildeten Kundschaft als Kriterium „vorzüglichsten Öles" gilt, setzt man den gelben Ölen etwas grünen öllöslichen, neutralen und lichtbeständigen Farbstoff zu und ebenso auch roten, um grün-rote Autoöle zu erzielen. Der Fachmann läßt sich durch derlei „Schminken" nur selten täuschen, wenngleich es viele Öle gibt, die durch die Destillation und Raffination spezifische Farben als natürliche Färbungen zu eigen haben. Irgend einen Einfluß auf die Güte und Be-

chaffenheit der Öle kann bei dem stets minimalen Gehalt an solchen Farbstoffen, diesen nicht achgewiesen werden.

Asphaltverdächtige Öle, z. B. Zylinderöle, kann man bei spezifisch hohem Asphaltehalt, durch Reiben zwischen Daumen und Zeigenger bei großer Übung und feinem Gefühl wohl erennen, aber verläßlich ist diese Methode keineslls. Da muß eben auch die Untersuchung auf Asphaltehalt durch den Öl-Chemiker im Laboratoium Aufschluß geben!

Es stünde besser um unsere Betriebswirtschaft, eße man sich die Untersuchung der verwendeten lineralöle und Fette durch geschulte Kräfte anelegen sein, denen man aber auch die dazu nötige pparatur beschafft. In dieser Richtung sieht es eute in den Betrieben noch sehr schlecht aus.

Direktor ing. V. D. I. Belani.

*

Zur selben Anfrage im Fragekasten vom 12. Feiar 1930 erhalten wir noch folgende Zuschrift von r. D. Lohmann, Potsdam, Gr. Weinmeisterstr. 30:

„Auf die Anfrage W. R. in B. erlaube ich mir, lgende Antwort zu erteilen:

Durch Reiben des Öles zwischen den Fingern nn man bei genügender Erfahrung die annähernde skosität feststellen, wozu allerdings eine recht lange axis notwendig ist. Größere Unterschiede in der skosität werden auch dem Ungeübten auf diese eise deutlich spürbar.

Es gibt Praktiker, die ziemlich genaue Englergrade der Viskosität so feststellen können. Hierhin gehört auch die Bestimmung des spezifischen Gewichtes durch Schütteln des Öles im Glase, was bei dünneren Ölen möglich ist. Das spezifisch schwerere Öl gibt einen dickeren Schaum, auf der Oberfläche der Flüssigkeit, Bläschen, die sich länger halten, während diese bei leichteren Ölen rasch zerplatzen und verschwinden. So können alte Raffineure das spezifische Gewicht bis auf ganz geringe Differenzen in der zweiten Dezimale feststellen, besonders, wenn es sich um die gleiche Provenienz beim Öle handelt, wo Vergleiche weniger trügen.

Was das Abschmecken des Öles anbetrifft, so handelt es sich dabei meist um Feststellung einer neutralen Reaktion, obwohl auch Öle verschiedener Provenienz verschieden schmecken. Schmieröle werden fast ausnahmslos einer Behandlung mit Schwefelsäure und Alkali unterzogen, wonach sie neutral reagieren sollen. Raffineure mit feinen Zungen wollen nun durch Abschmecken feststellen können, ob dies der Fall ist. Ich habe mit einem alten tüchtigen amerikanischen Raffineur gearbeitet, der in seiner langen Praxis niemals Reagenzpapier oder Reagenzlösungen gekannt hatte, sondern stets nur statt dessen die Zunge brauchte. Er war höchst verwundert, als er in unserem Laboratorium zum ersten Mal die ihn verblüffende einfache Wirkungsweise der Reagenzien kennen lernte.

Betreffs der Farbe kann wirklich keine Regel aufgestellt werden. Sie hängt, abgesehen von der

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

Sprechsaal.

Aus den deutschen Erdölgebieten.

Auf meine verschiedentlichen Aufsätze über die deutsche Erdölindustrie, besonders den obigen Artikel: „Aus den deutschen Erdölgebieten"*) sind mir eine Menge von Zuschriften aus den verschiedensten Kreisen der Ölindustrie zugegangen, die in erschreckender Weise erkennen lassen, wie wenig man wahrheitsgetreue Berichte über die Ölindustrie in der Öffentlichkeit wünscht.

Ein Unternehmen gönnt dem anderen keine günstige Kritik; neidisch auf das Glück des anderen sucht es den erzielten Erfolg zu verkleinern; wieder andere geben für die Öffentlichkeit frisierte Mitteilungen und somit ein völlig falsches Bild über die wirkliche Lage der Industrie. Eine bekannte Gesellschaft teilt mir höflichst mit: „daß wir ebenso wie die anderen großen deutschen Erdölunternehmungen der Ansicht sind, daß es gar nicht nötig ist, daß jeden Augenblick in irgend einer Zeitung oder Zeitschrift Artikel über die Lage der deutschen Erdölindustrie erscheinen. . . . Besondere Vorfälle, die das Interesse der Öffentlichkeit in stärkerem Maße erregen könnten, haben sich in letzter Zeit nicht ereignet, so daß ein Bedürfnis für Publikationen überhaupt nicht gegeben war." Man erkennt sofort, welcher Tendenz eine derartige Äußerung entsprungen ist. Die günstigen Aussichten der deutschen Ölgebiete sollen dem deutschen Publikum verheimlicht werden im Interesse einer bestimmten Gruppe. Man bedenkt aber nicht, daß gerade diese Unterlassung von gewiegten Schwindlern ausgenutzt wird, indem sie für ihre dunklen Geschäfte ein nicht genügend aufgeklärtes Publikum allzu leicht mißbrauchen können. Im Interesse einer gesunden Förderung und Weiterentwicklung einer heimischen Ölindustrie halte ich schon deshalb eine wahrheitsgetreue Berichterstattung in periodischen Zwischenräumen für unbedingt notwendig und begrüße es sehr, daß sich auch das preußische Handelsministerium endlich entschlossen hat, künftig monatlich die Erdölproduktionsstatistik zu veröffentlichen. In diesem Zusammenhang möchte ich es auch nicht unterlassen, den Unternehmern und Gesellschaften meinen Dank auszusprechen, die mich durch sachdienliche ungefärbte Angaben in die Lage versetzten, einige Irrtümer, die mir unbeabsichtigt unterlaufen sind, richtigzustellen.

Leider bestätigen sich die Nachrichten über Fündigwerden des Erdölwerkes Thören-Nienhagen (Christina III) in Nienhagen nicht; so ist also keine der drei berühmten Christinen, der „Jungfern von Nienhagen", fündig geworden; die andern beiden waren bekanntlich für die Gewerkschaft beharrlich unternommen, deren Bohrungen in Oberg das Öl leider ebenfalls nicht erreichten, bzw. die Erwartungen nicht annähernd erfüllten. Die Internationale Tiefbohr-A. G. Rautenkranz, die alle diese Bohrarbeiten ausführte, scheint in der letzten Zeit von keinem besonderen Glückstern begleitet zu sein; denn fast alle Bohrungen, die sie im Auftrage kleinerer selbständiger Unternehmen ausführte, verliefen, trotz guter Anfangsaussichten und bester geologischer Gutachten ergebnislos, so daß sie mit großen Verlusten für die Auftraggeber vielfach aufgegeben werden mußten.

So bedauerlich diese Tatsachen sind, so erfreulich ist es andrerseits, daß man bei der Gewerkschaft Glückauf Erika von einem endgültigen Mißerfolg nicht sprechen kann. In Anbetracht dessen, daß das ganze Gebiet um den Eddesser Salzhorst eines der aussichtsreichsten deutschen Ölvorkommen ist und die Gerechtsame der Gewerkschaft von Geologen eine glänzende Begutachtung gefunden hat, denkt Glückauf Erika nicht daran, ihre Bohrung einzustellen; vielmehr will sie nach Beseitigung der durch tektonische Störungen (Gebirgsschiebungen, Wassereinbruch) verursachten Schwierigkeiten die Bohrung, die jetzt bei etwa 760 m im Wealden steht, weiterführen, und zwar, falls es notwendig sein sollte, bis zur Tiefe der berühmten Berkhöpener Bohrung der Raky-A. G. M. erwartet die primären Öllager (wie dort) im Mittel-Jura (oberen Dogger), welche Schicht bei Oelerse jedoch etwa 100 m höher liegt als in Eddesse. Unabhängig von dieser Bohrung beabsichtigt die Gesellschaft in absehbarer Zeit noch eine zweite niederzubringen und zwar in eigener Regie, mit dem Zweck, die Gerechtsame auch in nördlicher Richtung auf Dollberg zu zu erschließen. Im Interesse der gesamten deutschen Erdölindustrie liegt es, daß der Glückauf Erika ein Erfolg beschieden sein wird, da es sich hier um eine außerordentlich wichtige Aufschlußbohrung handelt, deren Ergebnis nicht nur für die Gewerkschaft und ihre Beteiligten selbst, sondern auch für die übrigen in dortiger Gegend interessierten Gesellschaften von großer Bedeutung ist.

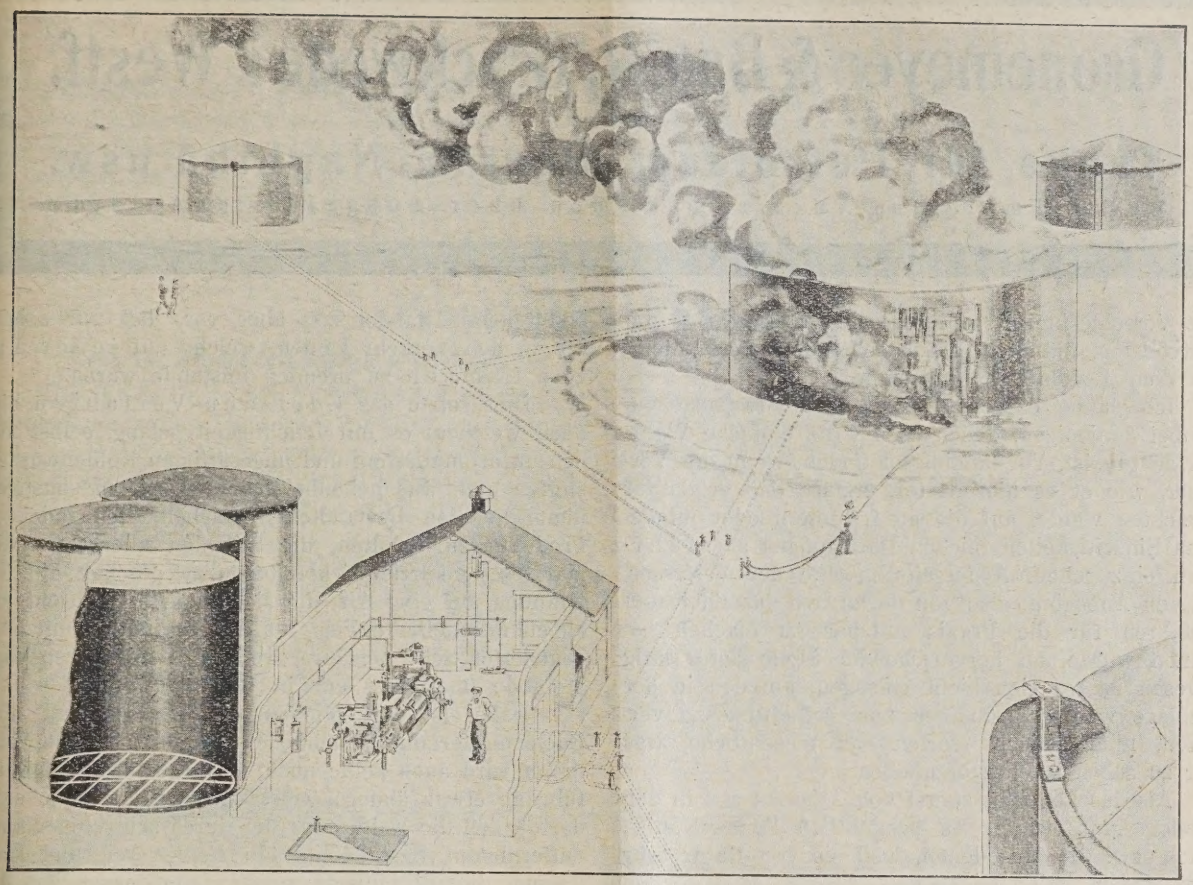
Dr. Hubert Berendes, Marienmünster.

*) Erstmalig erschienen in Nr. 1 der Zeitschrift „Petroleum" 1930.

Bemerkungen zu dem Aufsatz von Danaila, Stoenescu und Dinescu über den Einfluß verschiedener Kohlenwasserstoffe, insbesondere der ungesättigten (Olefine und aromatischen auf die Leuchtkraft der Lampenöle.

Mit großem Erstaunen wird wohl mancher den Aufsatz der in der Überschrift genannten Autoren gelesen haben. Nachdem das sogenannte Edeleanu-Verfahren, nämlich die Entfernung der aromatischen und ungesättigten Verbindungen aus dem Leuchtöldestillat durch flüssige schweflige Säure, seit nahezu 20 Jahren eine Rolle spielt, und eine große Anzahl von Anlagen an den wichtigsten Erdöl-Produktionsstätten errichtet ist, in welchen täglich tausende von Tonnen Leuchtöl und Schmieröl verarbeitet werden, nachdem durch ständige Nachbesserungen von Anlagen durch die hervorragendsten Petroleum-Konzerne besser als durch alles andere der hohe Wert dieses Verfahrens erwiesen ist, kommen jetzt die genannten Autoren „auf Grund ihrer Arbeiten und Überlegungen" zu dem Schluß, daß der Effekt des Edeleanu-Verfahrens keine Verbesserung, sondern

*) Nr. 2, Seite 47 der Zeitschrift „Petroleum"



Zum Feuerschutze großer Raffinerien und der sehr großen Tankanlagen, bei welchen eine große Anzahl von Tanks gefährdet werden können, ist das wirkungsvollste Verfahren das

Foamite Firefoam

Zweiflüssigkeiten-System

Einige der vielen Vorzüge dieses Verfahrens sind:

1. Die verwendeten Flüssigkeiten sind in Reservoiren in bereits gemischtem Zustande gelagert, so daß die darin enthaltenen Chemikalien vollkommen aufgelöst sind und das Maximum der erreichbaren Schaummenge liefern.
2. Zwillingspumpen ausreichender Leistungsfähigkeit fördern die Löschflüssigkeiten in die gasdichte Mischungskammer, welche sich oben am brennenden Tank befindet, so daß große Mengen von Schaum sofort zur Anwendung gelangen können.
3. Manuelle Arbeit ist praktisch ausgeschaltet, die einzigen notwendigen Handgriffe bestehen darin, die Pumpen in Bewegung zu setzen und die Hauptventile zu öffnen.
4. Auf den zur Bekämpfung von Bodenfeuer etc. geeigneten Stellen sind Hydranten angebracht.

Nach diesem Verfahren sind die größten Raffinerien und Tanklager der Welt geschützt

Foamite Firefoam Ltd

55/57, Gt. Marlborough Street

LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

eine Verschlechterung darstelle, indem er gerade die wertvollsten, nämlich die leuchtenden Bestandteile aus dem Leuchtöl herausnehme.

Ich glaube, es genügt Vorstehendes festzustellen, um bei denjenigen, denen es um die einfache Wahrheit zu tun ist, Verständnis zu finden, wenn der Verfasser, wie er es hiermit tut, erklärt, daß er darauf verzichten werde, auf die an Irrtümern oder mindestens Einseitigkeiten reichen Darlegungen ausführlich einzugehen. Anderseits möchte der Verfasser, der von Anbeginn, also von da an, wo das Edeleanu-Verfahren für die Praxis nutzbar zu machen begonnen wurde, an hervorragender Stelle dafür tätig gewesen ist, es sich nicht versagen, um den in der Sachlage weniger Kundigen zur Aufklärung zu verhelfen, mit wenigen Worten das Wesentliche, was hier zu sagen ist, hervorzuheben.

Als das Leuchtöl zuerst von Amerika aus in den Handel kam, waren es bekanntlich Pennsylvania-, Ohio- usw. Öle, aus denen, weil sie von Natur sehr rein waren, mit Leichtigkeit Leuchtöle gewonnen werden konnten, die in den damals gebräuchlichen Lampen gut brannten, insbesondere nicht rußten. Sie enthielten zwischen 5 und 10%, mitunter auch etwas weniger aromatische Kohlenwasserstoffe, während der Rest im wesentlichen aus gesättigten Grenzkohlenwasserstoffen neben Naphthenen bestand. Als man dann später Leuchtöldestillate mit höheren Gehalten an aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen gewann, ergaben sich Schwierigkeiten mit den Lampen, indem diese letztgenannten Arten von Ölen mit rußender Flamme brannten. Man hat schon damals sich bemüht, Lampen zu konstruieren, in welchen man auch diese unreineren Öle brennen konnte. Der Handel zog aber vor, daß nur solche Öle in den Verkehr kamen, welche auf jeder Art von Lampen zu brennen imstande waren.

Hier setzte das Edeleanu-Verfahren ein, nach welchem es mit Leichtigkeit gelang, selbst aus den an aromatischen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen und, was nebenbei bemerkt sei, an sonstigen unangenehmen Bestandteilen reichen Ölen tadellose Produkte zu erhalten, die mit den allerbesten des Marktes konkurrieren konnten, u. zw. geschah die Gewinnung auf eine Art, die sich in jeder Hinsicht und gleich rationeller erwies, als die Raffination mit konzentrierter Schwefelsäure, welche als einzige sonstige Methode überhaupt nur in Betracht kommt.

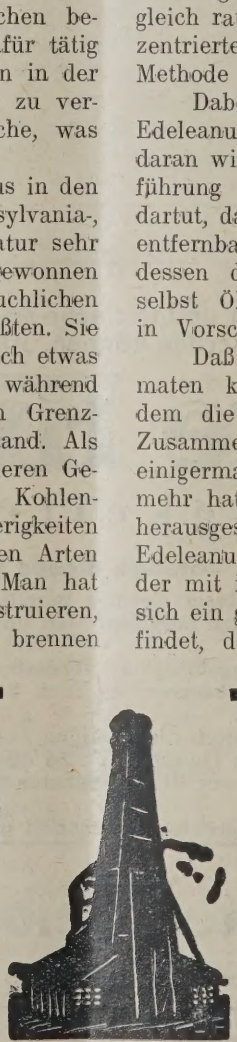
Dabei ist es geblieben, die Wertschätzung des Edeleanu-Verfahrens hebt sich von Jahr zu Jahr und daran wird auch keine noch so ausgeklügelte Beweisführung etwas ändern, wenn sie auch noch so scharf dartut, daß die Entfernung der durch schweflige Säure entfernbaren Bestandteile ein Fehler sei, und statt dessen die Einführung neuer Lampensysteme, die selbst Öle mit 50% Aromaten verbrennen sollen, in Vorschlag bringen will.

Daß die Trennung in Aromaten und Nichtaromaten keine absolute ist, dürfte übrigens jedem, dem die Mischungs- und Lösungsverhältnisse beim Zusammenbringen von drei und mehr Flüssigkeiten einigermaßen bekannt sind, nichts Neues sein; vielmehr hat sich gerade der sehr erwünschte Umstand herausgestellt, daß nach der Art der Ausführung des Edeleanu-Verfahrens, wie es von dem Erfinder und der mit ihm arbeitenden Firma vorgeschrieben wird, sich ein geringer Gehalt an Aromaten in dem Raffinat findet, der gerade hinreichend ist, um die Leuch-

Österreichische Bohr- u. Schurfgesellschaft

G. m. b. H.

Wien I, Kärntnerring Nr. 15



TIEFBOHRWERK TESCHEN

(Tschecho-Slowakei)

Ausführung von Tiefbohrungen

Vermietung von Bohranlagen

Erzeugung von TIEFBOHREINRICHTUNGEN für Spül- und Trockenbohrung

stärke ebenso zu verbessern, wie es oben als bei den guten amerikanischen Ölen stattfindend, gesagt worden ist.

Ein weiterer sehr erheblicher Vorteil, der dem Edeleanu-Verfahren innewohnt, besteht darin — was hier noch anhangsweise erwähnt werden mag —, daß die niedrig siedenden Teile des Schwefligsäure-Extraktes als ein vorzügliches Mittel zur Verstärkung der sogenannten Klopffestigkeit der zur Verwendung in Automobilen dienenden Benzine erkannt worden sind, was ja auch bei seiner Zusammensetzung nicht anders zu erwarten war, und daß dadurch heute der Wert des Extraktes sogar als ein wesentlich höherer gelten darf als derjenige des Raffinats, also des durch die schweflige Säure von ihm geschiedenen Destillatbestandteils.

Dr. Wilhelm Hess, Berlin.

Finanzielle Chronik.

A.-G. für Kohlendestillation, Düsseldorf.

Eine Ende Dezember in Düsseldorf abgehaltene Hauptversammlung blieb beschlußunfähig. Die erneute, nach München einberufene Hauptversammlung am 27. Januar hatte nun ohne Rücksicht auf die Zahl der vertretenen Stimmen über Satzungsänderungen hinsichtlich Name, Sitz und Zweck des Unternehmens zu beschließen, und ferner die in Düsseldorf beschlossene Kapitalverdopplung auf 0,2 Mill. Reichsmark zu bestätigen. Die Münchener Hauptversammlung genehmigte sämtliche Anträge einstimmig. Von der Firmenänderung wurde abgesehen, dagegen der Gesellschaftszweck erweitert auf Förderung und Verarbeitung von Mineralien usw. sowie Beteiligung an anderen einschlägigen Unternehmen. Der Sitz der Gesellschaft wird von Düsseldorf nach Krefeld verlegt. Die Vorzugsaktien werden den Stammaktien gleichgestellt, das Geschäftsjahr auf das Kalenderjahr verlegt. Der Kapitalerhöhungsbeschluß wurde bestätigt.

Hahnerol Oelwerke A.-G., Hannover.

Der Verwaltungssitz der Hahnerol Oelwerke A.-G. ist nunmehr in Ausführung der letzten Generalversammlungsbeschlüsse von Minden i. W. nach Hannover verlegt. Die Sitzverlegung dient der besseren Organisation des Absatzes. Die Gesellschaft besitzt Fabriksbetriebe in Minden i. W. und in Hamburg. Der Betrieb im Hamburger Freihafen ist gepachtet,

derjenige in Minden i. W. wird auf eigenem Grund und Boden ausgeübt. Die Gesellschaft befaßt sich in der Hauptsache mit der Herstellung und dem Vertrieb von Autoölen, mit dem Handel mit Mineralölen, der Herstellung und dem Vertrieb technischer Öle und Fette und verwandter Waren. Das Grundkapital beträgt zurzeit 100.000 RM. Alleiniges Vorstandsmitglied ist Direktor Kurt Gompertz, Hannover.

Ungarische Eisenbahnverkehrs A.-G., Budapest.

Die Gesellschaft verteilt aus einem Reingewinn von Pengö 1,6 (1,2) Mill. eine Dividende von Pengö 3 (2,40). Die Generalversammlung wird das Nominale der in Umlauf befindlichen 300.000 Aktien von Pengö 20 auf 30 je Aktie zu Lasten der Kapitalreserve erhöhen.

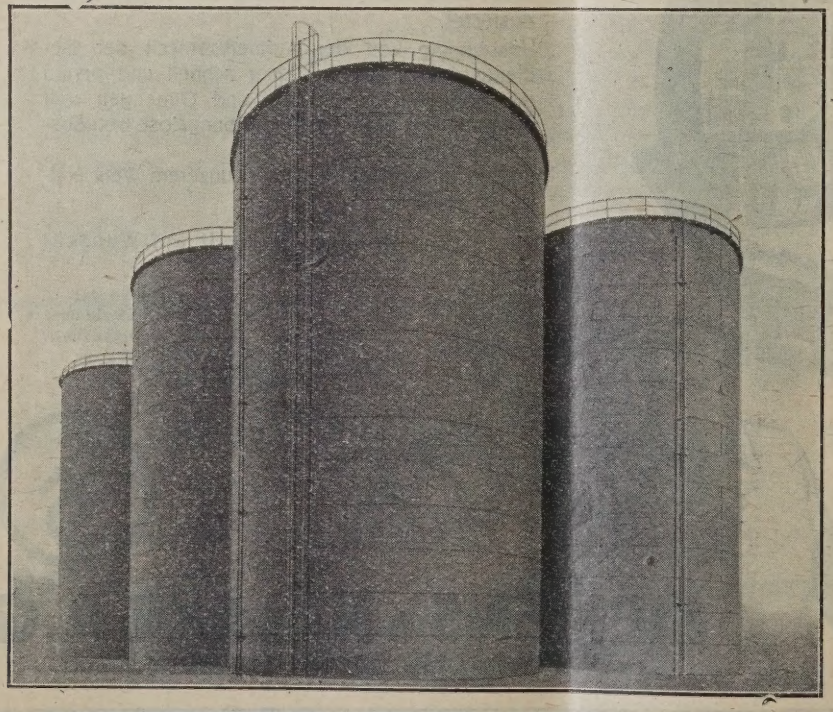
Böhmische Petroleum-Raffinerie A. G., Kolin.

Die Böhmische Petroleumraffinerie A.-G. in Kolin hielt am 24. Januar in Prag (Vorsitz Präsident Leo Peterka) die Generalversammlung ab. Die vorgelegte Stabilisierungsbilanz zum 1. Mai 1928 weist einen Aufwertungsüberschuß von 10,209.148 Kč aus, der in den Stabilisierungsfonds gelegt wird. Durch die Aufwertung werden die Anlagen des Unternehmens auf den Betrag von 13,44 Mill. Kč gebracht, die dem Gegenwert des von der Vacuum Oil für die Koliner Fabrik bezahlten Kaufpreises von 400.000 Dollar entspricht. Der auf Grund dieser Bilanz aufgestellte Abschluß zum 30. April 1929 schließt mit einem Reingewinn von 625 Kč dem auf der Aktivseite Gesamtverluste der früheren Jahre von insgesamt 15,480.485 Kč gegenüberstehen. In dieser Bilanz für 1928/29 erscheint der Verkauf des Koliner Betriebes noch nicht durchgeführt, da die Transaktion erst am 11. Juli 1929, somit im neuen Geschäftsjahr, perfekt geworden ist. Nach Bezahlung der Bankschuld, die sich nach Ermäßigung der Zinsen auf rund 10 Millionen gestellt hat und nach Berücksichtigung des inzwischen bewilligten Steuernachlasses von 1,6 Mill. verbleiben, wie in der Generalversammlung mitgeteilt wurde, rund 1,2 Mill. Kč zugunsten der Aktionäre, so daß bei augenblicklicher Liquidierung für jede Aktie etwa 80 Kč verbleiben würden.

Compagnie financière belge des pétroles, Brüssel.

Die Kapitalerhöhung der Compagnie financière belge des pétroles von 200 auf 300 Mill. Francs wurde von der Generalversammlung genehmigt. Die Banque d'Anvers und die Banque de l'Union Parisienne haben die 200.000 Anteile zu 700 Francs (500 Francs Nominale) übernommen und 140 Mill. Francs der Gesellschaft zur Verfügung gestellt. 190.000 Anteile werden die Banken zum Kurse von 750 Francs den alten Aktionären im Verhältnis 1 zu 2 anbieten. Die neuen Anteile werden auf den Namen ausgestellt.

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen

Genietete Rohrleitungen

Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe

Transportkessel

usw.

Bücherschau.

eue geologische Karten von Österreich.

Von dem Kartenwerke der Geologischen undesanstalt in Wien „Geologische Spezialarte der Republik Österreich" im Maßstab 1:75.000 t im Dezember eine neue Lieferung ausgegeben orden, welche die Blätter Ötztal, Unterdrauburg und Tittmoning enthält.

Die Karten selbst sind beim Verlage der Geogischen Bundesanstalt, Wien III, Rasumofskygasse 23 nd für Wiener Interessenten auch beim Österreichihen Bundesverlag, Wien I, Schwarzenbergstraße 5 hältlich.

Katalytische Reaktionen in der Organisch-Chemischen Industrie". I. Teil. Von Dr. Ing. Horst Brückner, Mülheim-Ruhr. (Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, Preis geh. RM 14,50, geb. RM 16,—.)

Die Anwendung von katalytischen Methoden in er organisch-chemischen Industrie hat in den letzn Jahren bedeutende Fortschritte gemacht und herorragende Ergebnisse gezeitigt. Verfasser gibt im orliegenden Werkchen unter Zugrundelegung der atent- und Zeitschriftenliteratur einen Überblick über ntwicklung dieses Gebietes, wobei auch Forschungsbeiten berücksichtigt werden, die erst im Anfangsadium der Entwicklung begriffen sind. Den Erdölemikern wird besonders die katalytische Synthese nd der Erdöl und verwandten Produkte interessieren, uf die allerdings in einem zweiten, erst zu erheinenden Bande genauer eingegangen werden wird. ber auch in dem jetzt vorliegenden Forschungsberichte ist genug des Neuen und Belehrenden zu nden, um dessen Anschaffung und Lektüre mpfehlenswert machen zu dürfen. M. W.

okereiwesen. Von Dozent Dr. H. Hock, Leiter des Institutes für Kohlenchemie an der Bergakademie Clausthal, Harz. Technische Fortschrittsberichte, Band XXI, herausgegeben von Professor Dr. B. Rassow, Leipzig. (Dresden und Leipzig, Verlag Theodor Steinkopff, 1930, Preis geh. RM 14, geb. RM 15,50.)

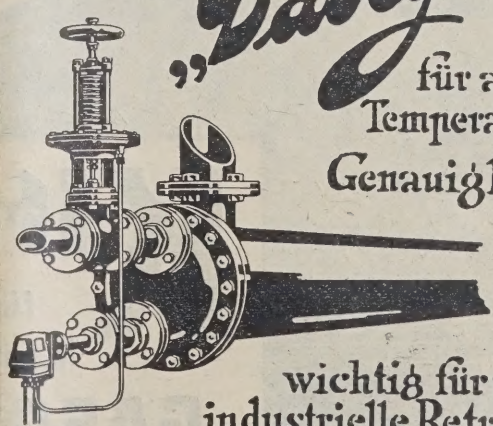
In den letzten Jahren haben sich die Kokereien nter der Einsicht, daß neben der Gewinnung des oks auch die in Frage kommenden Nebenprodukte n Teer, Benzol, Ammoniak, Schwefel, die Wirtschaftchkeit einer Anlage bedingen, ganz wesentlich verssert. Der Verfasser versucht nun die neueren Erngenschaften, Erfahrungen, Verfahren und Enticklungstendenz zu kennzeichnen, sowohl für den n Fach unmittelbar interessierten, als auch für jenen, r sich mit der jüngsten Entwicklung dieses Gebietes rtraut machen will. Trotzdem eine lückenlose Darellung des Stoffes bei dem gedrängten Raume nicht n Bereiche der Möglichkeit lag, wird dieses 172 Seiten arke Bändchen doch jedem, der sich über das Gebiet s Kokereiwesens informieren will, wegen seiner ersichtlichen und klaren Darstellungsweise gute enste leisten. (mw.)

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Flüssigkeits-, Temperaturregler
Patent
„Dabeg"
für alle Temperaturen
Genauigkeit: ±1°



wichtig für alle industrielle Betriebe

„DABEG" Maschinenfabriks-Akt.Ges.,
Wien, VI, Wallgasse 39, Tel. № 9497, 9480.

Ing. G. Strzetelski, Jasielskie Zaglembie Naftowe (Das Jasloer Erdölbecken). Erster Teil. Verlag der Arbeitgeberkammer in Boryslaw. Preis Zloty 12,—.

In diesem soeben erschienenen, in polnischer Sprache geschriebenen Buche, welches das Resultat eines sechsjährigen Studiums des Jasloer Revieres bildet, bespricht der Verfasser unter Anführung einer stratigraphischen Tabelle den Bau des Gebietes, die Akkumulation des Rohöles und die einzelnen hier vorhandenen Antiklinalen. Weiters beschäftigt sich der Autor mit dem Verhalten der Sandsteine in bezug auf ihre Sättigung mit Rohöl, mit dem Charakter des Rohöles, mit den Wasserverhältnissen, der Dauer der Exploitation und den Aussichten für die Zukunft.

Der Verfasser gibt uns ferner Produktionsdiagramme von Schächten von Rogi-Równe, Potok, Wulka und Harklowa, welche uns die längst vergessene Tatsache in Erinnerung bringen, daß es im Jasloer Revier Schächte gibt, welche viele Tausende von Zisternen Rohöl geliefert haben, wie z. B. der Schacht Nr. I der „Nafta" A. G. in Rogi, welcher binnen sieben Jahren 7688 Zisternen produzierte. Der Verfasser gibt die bisherige Rohölproduktion des Gebietes mit 250.000 Zisternen an und berechnet, daß noch weitere 370.000 Zisternen aus demselben gefördert werden können.

Die der Arbeit beigegebene und im Maßstabe 1 : 75.000 gehaltene geologische Karte des Gebietes, die außerdem Profile der wichtigsten Ölfelder en hält, gibt jedenfalls einen ausgezeichneten Überblic über den geologischen Bau des Gebietes und wir bei der Ansetzung neuer Pioniérbohrungen im Jasloe Revier sicherlich außerordentlich wertvolle Dienst leisten.

American Petroleum Institute, Tent Annual Meeting Proceedings, Section II Refinery Technology.

Von den Berichten über die 10. Jahresversamm lung des Amerikanischen Petroleuminstitutes, welch in drei Teilen herausgegeben werden, liegt uns d Bericht III über Raffinationstechnik vor. Dersell umfaßt zirka 160 Druckseiten und ist wie die andere Teilberichte zum Preise von 50 cts. durch das „Amer can Petroleum Institute" 250. Park Avenue, Ne York, N. Y., zu beziehen. Von dem reichhaltige Inhalt dieses Berichtes möchten wir besonders d in der Gruppe „Krackverfahren" und „Korrosion vorgelegten Arbeiten hervorheben. Aber auch in d anderen, in dem Berichte veröffentlichten Abhan lungen ist vielfach neues, bis jetzt noch nicht ve öffentlichtes Material zu finden. Der Bericht enthä auch eine große Anzahl von Diagrammen, Tabell und sonstigen Abbildungen und behalten wir uns v auf einzelne Arbeiten eventuell noch eingehend zurückzukommen.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 12:

Wesen, fabriksmäßige Herstellung und praktische Verwendung von Asphaltemulsionen.

Von Professor Dr.-Ing. e. h. Gräfe und Stadtbaurat i. R. Fleck, Dresden.

Die Tieftemperaturgewinnung in Verbindung mit der Erzeugung von Elektrizität.

Mitgeteilt von Hofrat Ing. Gustav Kroupa, Wien.

Über Rationalisierungsmaßnahmen bei Destillationsbetrieben der Erdölindustrie.

Von Karl Fuchs, Petroleumtechnologe der Maschinenfabrik „Vulcan“, Bucuresti.

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.

Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. Leopold Singer, Wien.)

Sprechsaal.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Personales.

Situationsbericht.

Verarbeitung und Verteilung.

Österreich.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Geschäftliche Nachrichten.

Wesen, fabriksmäßige Herstellung und praktische Verwendung von Asphaltemulsionen.

Von Professor Dr. Dr.-Ing. e. h. Gräfe und Stadtbaurat i. R. Fleck, Dresden.*)

Es wird heute viel über Asphaltemulsionen, Asphaltsuspensionen, Kaltasphalt und ähnliche neue Anwendungsformen des Asphaltes gesprochen. Der Ausdruck Asphaltemulsion ist eigentlich nicht ganz richtig, denn eine Emulsion ist ja ein inniges Gemisch von zwei an sich ineinander nicht löslichen Flüssigkeiten. Der richtige Ausdruck ist Asphalt-Suspension, denn der Asphalt ist in der Flüssigkeit, deren Gebrauch Ihnen ja allen bekannt ist, in fester Form enthalten, und so eine feine Aufschwemmung von festen Anteilen in einer Flüssigkeit wird als Suspension bezeichnet. Die Aufteilung der Asphaltteilchen kann so weit getrieben werden, daß sie sogar in eine zitternde Bewegung, die sogenannte Brownsche Bewegung, geraten, die aber in der Regel bei den üblichen Asphaltsuspensionen nicht eintritt, da die Teilchen zu groß sind. Wie entsteht eine Asphaltsuspension? Die Kenntnis hiervon ist ja schon sehr alt, und nur zwei Umstände haben in früheren Jahren verhindert, daß sich die Asphaltsuspensionen in großem Maßstabe einführten. Der eine war, daß man nicht recht wußte, wie man diese Suspensionen stabil genug herstellte, der zweite war der Mangel an Bedürfnis. Dies Bedürfnis stellte sich ein, als man die Staubplage ernsthaft zu bekämpfen begann; sie hat die Versuche der Behandlung der Straßenoberflächen veranlaßt. Hierbei finden wir schon zum ersten Male eine Emulsion angewendet, und sie ist Ihnen dem Namen nach auch bekannt, nämlich Westrumit. Westrumit war eine Emulsion im wahren Sinne des Wortes, denn es handelt sich hier um Verteilung einer Flüssigkeit in einer anderen. Die Flüssigkeit bestand aus schweren Teer- oder Mineralölen, die mit Wasser emulgiert wurden. Das Mineralöl hatte die Aufgabe, den Straßenstaub zu beschweren, so daß er nicht aufgewirbelt werden konnte. Man hat mit diesem Mittel für damalige Verhältnisse recht gute Erfolge erzielt, und bei Straßenrennen größeren Stils z. B. war es üblich, die Straßen mit solchen Staubbindemitteln zu behandeln. Der Weg zur Herstellung solcher Emulsionen war gegeben. Sie stellen solche Mineral-Emulsionen ja, ohne sich über den näheren Vorgang klar zu werden, selber her. Wenn Sie Ihre Hand mit Öl oder ölhaltigem Schmutz benetzt haben, so hilft bekanntlich Wasser allein nicht, Sie greifen zur Seife, benetzen Ihre Hand mit Seifenlösung, reiben etwas und spülen mit Wasser nach. Sie führen auf diese Weise den Emulsionsvorgang, wie er sich in der Praxis tatsächlich abspielt, hier sogar in allen Einzelheiten genau durch. Sie nehmen einen Emulgator, nämlich Seifenlösung, bringen ihn durch mechanische Bewegung mit dem zu emulgierenden Gegenstand, dem Öl und Schmutz auf Ihrer Hand, in Berührung, und die Emulsion ist fertig. (Sie könnten den gleichen Zweck, Entfernung des Öls, auch erreichen, indem Sie ein wirkliches Lösungsmittel, nämlich Benzin, benützen, doch aus Gründen der Sparsamkeit und Feuersicherheit sowie Einfachheit wählen Sie die Seifenlösung.) Genau den gleichen Vorgang verfolgt man bei der Herstellung von Asphaltsuspension. Da der Asphalt bei gewöhnlicher Temperatur ein fester

*) Vorgetragen auf der öffentlichen Tagung des Ausschusses „Asphaltstraßen“ der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Berlin, in Essen, März 1929.

Auf dieser Tagung sprachen u. a. auch noch Prof. Dr. Erich Obst, über „Die Entwicklung der Weltwirtschaft und die Erdölindustrie“, Stadtbaurat Viethoff, Hamborn am Rhein, über „Straßenbau in Stadt und Land, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Ruhrgebiet“, Baurat Waldhausen, Hamburg, über „Straßenbauweisen in der Stadt, insbesondere der Großstadt, unter besonderer Berücksichtigung der Asphaltstraßen“ und Prof. Dr. Neumann, Stuttgart, über „Stabilisierung von Kunstasphaltbelägen“.

Die Vorträge sind auch in einer im Verlage der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Berlin-Charlottenburg 2, Knesebeckstraße 30, erschienenen Broschüre herausgegeben worden.

Körper ist, führt man ihn zunächst in eine Flüssigkeit über, indem man ihn aufschmilzt. Diese Flüssigkeit kann man nun mit der Seifenlösung mit Hilfe von inniger Bewegung in feinste Verteilung überführen. Das klingt sehr einfach! Aber durch Fehlschläge ist man darauf gekommen, daß das Problem doch nicht ganz so einfach ist. An eine Emulsion werden nämlich ziemlich viel Ansprüche gestellt. Erstens muß die Emulsion haltbar sein, und zwar muß ihre Lebensdauer länger sein, als die Zeitdauer des Transportes von der Herstellungsstätte bis zum Verbraucherort. Manchmal liegt dazwischen eine mehrtägige Eisenbahnfahrt oder auch ein mehrwöchentliches Lagern. Die Emulsion darf sich dabei nicht zersetzen, d. h. sich nicht in die einzelnen Teile zertrennen. Nun gibt es ja starke Emulgatoren, die ohne weiteres in der Lage sind, das zu gewährleisten. Dann kommt man aber eventuell von dem Regen in die Traufe. Manche solcher Asphaltsuspensionen sind so stabil, daß sie selbst bei monate- oder jahrelangem Lagern nicht auseinandergehen und infolgedessen auf der Straße ihren Zweck nicht erfüllen. Auf der Straße soll nämlich die Emulsion zerfallen, d. h. sich in ihre wäßrigen Teile und Asphaltteile zerlegen. Das geschieht normalerweise durch die aufsaugende Wirkung der Straßenoberfläche, die man sich als eine poröse Masse vorzustellen hat. Poröse Körper haben die Eigenschaft, dadurch, daß sie das Wasser aufsaugen, den Asphalt in freier Form zurücklassen. Diese Asphalthaut ist es ja gerade, die die Wirkung auf der Straße, nämlich Staubverhinderung, Unangreifbarkeit durch Wasser und Widerstandsfähigkeit gegen die saugende Wirkung der Automobilreifen, hervorbringt. Es gibt Emulsionen, die diese Bedingung der leichten Zerfallbarkeit erfüllen, und andere, die nur zu gut emulgiert sind, so daß sie sich nicht einmal auf Filtrierpapier und noch weniger auf der Straße zersetzen. Die eine Emulsion ist nach wenigen Minuten schon vollkommen zerfallen, die andere zeigt nach dieser Zeit noch nicht einmal den Beginn davon. Was wird die Folge sein? Die eine Emulsion wird eine Asphalthaut bilden, und die andere bleibt als Flüssigkeit auf der Straße, und eintretendes Regenwetter wird die Emulsion wieder wegwaschen. Nun kann man sich ja in solchen Fällen helfen, indem man einer nicht zerfallenden Emulsion eine Säure oder gewisse Salze zusetzt, und es scheidet sich sofort der Asphalt. Man kann so künstlich erreichen, was eigentlich die Straßenoberfläche tun sollte, nämlich die Emulsion zum Zerfallen bringen.

Das wird nun auch von verschiedenen Herstellern von solchen Emulsionen vorgeschlagen. Wir finden auch in ganz früheren Patenten die Angabe darüber, schlecht zerfallende Emulsionen auf diese Weise künstlich zum Zerfall zu bringen. Wenn auch die Möglichkeit besteht, hier helfend einzugreifen, so ist das doch immer ein Umweg, die eine zweimalige Behandlung der Straße bedingt, und die zur Zusetzung benutzten Chemikalien verteuern nicht allein den Prozeß, sondern sind auch nicht ganz unschädlich für Vegetation und Tiere. Den Umweg braucht man gar nicht zu gehen, denn die zielsicheren eifrigen Forschungen und praktischen Versuche der letzten Jahre haben uns eine Anzahl vortreffliche allgemein als Kaltasphalt benannter Suspensionen gebracht, die auf der Straße zerfallen und dennoch genügend stabil sind, daß sie sich vorher nicht auf dem Transport zersetzen. Ein Verlangen, das man manchmal an Asphaltsuspensionen gestellt sieht, ist, daß der Asphalt möglichst fein in der emulgierenden Flüssigkeit verteilt sein soll. Dieses Verlangen ist durchaus unberechtigt, ja sogar prinzipiell falsch. Die Suspension des Asphaltes im Wasser ist ja schließlich nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum Zweck, und soll nur den Asphalt bei gewöhnlicher Temperatur im Wasser so lange in der Schwebe halten, bis er auf der Straße ausgeschieden wird. In eine dicht geschlossene Straßenoberfläche wird der Asphalt nur wenig eindringen, sondern er wird in der Hauptsache eine wasserundurchlässige Haut auf der Oberfläche bilden. Je größer nun die Asphaltteilchen sind, um so dichter wird die Asphalthaut werden und um so reiner wird sie sein. Die kleinen Asphaltkügelchen in der Suspension nehmen nämlich auf ihrer Oberfläche einen Teil des Emulgators auf, der dann verhindert, daß sie in der Flüssigkeit zusammenstoßen und sich zu großen Klumpen vereinigen. Je feiner die Verteilung ist, um so größer wird relativ die Oberfläche des Asphaltes auf die gleiche Gewichtsmenge berechnet sein, um so mehr wird infolgedessen Emulgator adsorbiert werden, wie man diesen Vorgang nennt, und um so mehr Emulgator wird dann mit in die Asphaltdecke gehen. Je reiner aber andererseits die Asphalthaut ist, um so mehr wird sie ihrem Zweck entsprechen, um so weniger wird sie dazu neigen, durch Nässe und Einwirkung des Verkehrs reemulgiert zu werden, d. h. wieder in die lösliche Form überzugehen. Der Zusammenhang zwischen Teilchengröße und Brauchbarkeit der Suspension ist schon längst bekannt, und ein Hinweis darauf findet sich in verschiedenen Patentschriften. Auch dem Straßenbauer selbst ist das geläufig, und es hat z. B. Vespermann in seinem neuen Buch: „Vor- und Nachteile neuzeitlicher Straßenbefestigungen“ darauf hingewiesen. Nur einige Hersteller von Suspensionen, die nach ihrem Verfahren zufällig eine sehr feinkörnige Suspension erzeugten, glaubten aus dieser Not eine Tugend machen zu müssen und auf die äußerst feine Verteilung als einen besonderen Vorzug ihrer Suspension hinweisen zu sollen. Ich führe dies als Beispiel an, um vor voreiligen Schlüssen bei der Beurteilung von Emulsionen aus äußeren Merkmalen zu warnen. Das ist besonders wichtig, da ja Bestrebungen im Gange sind, Normen für Lieferungsbedingungen von Asphaltsuspensionen aufzustellen. Hierbei muß sehr sorgfältig unter den Anforderungen, die von verschiedenen Seiten gestellt werden, gesiebt werden, ob diese Anforderungen wirklich mit der Qualität der Suspension etwas zu tun haben. Viele Anforderungen sind mehr

als Gattungsmerkmale für Emulsionen, die sich bewährt haben, zu bewerten, nicht als eigentliche Lieferungsvorschriften, und bei den wenigen Erfahrungen, die man bis jetzt auf diesem Gebiete hat, sollte man sich hüten, durch Bedingungen, die mit der Güte des Materials selbst nichts zu tun haben, der Forschung und Weiterentwicklung den Weg zu verbauen, die auf diesem Gebiete ja möglich ist. Neue Verfahren könnten ja möglicherweise nicht in Einklang zu bringen sein mit schon bestehenden, voreilig abgefaßten Lieferungsvorschriften. Deshalb ist auch, abgesehen von aller Theorie, die Empirie unsere beste Führerin.

Der Vortragende gibt an Hand einer schematischen Skizze einen kurzen Überblick über die fabrikmäßige Herstellung der Emulsionen und fährt fort:

Es gibt heute 3 Hauptarten der Verwendung von Kaltasphalten zum Straßenbau:

1. Das Oberflächenverfahren,
2. das Tränkverfahren,
3. das Mischverfahren.

Die erste Anwendungsform war, wie aus der ganzen Entwicklung hervorgeht,

I. das Oberflächenverfahren;

handelte es sich doch in allererster Linie für die Straßenbauingenieure darum, der raschen und grundhaften Zerstörung unseres gesamten Straßennetzes Einhalt zu gebieten, und die Straßen, wie das in der dem sächsischen Landtag vorgelegten Denkschrift treffend ausgedrückt ist, unsere Straßen wieder in die Hand zu bekommen und auf diese Weise die großen Werte zu retten, die in unseren Straßen eingebaut sind. Die vor der Einführung der Kaltasphalte angestellten Versuche, die Oberflächen der wassergebundenen Straßen durch Teerung oder Behandlung mit heißen Asphalten gegen die Angriffe der Automobile zu schützen, hatten nur einen sehr beschränkten Erfolg und konnten keinesfalls als Lösung des Problems angesehen werden. Es war tatsächlich dem Kaltasphalt vorbehalten, diese Lösung zu bringen, dazu befähigte ihn die außerordentlich leichte und wenig Zeit beanspruchende Arbeitsweise und seine verhältnismäßige Billigkeit. Alle die in Anschaffung, Unterhaltung und Bedienung kostspieligen, auf der Baustelle aufzustellenden Maschinen fielen weg, es bedurfte nur weniger einfacher Geräte und einiger Tankwagen, um in kurzer Zeit weite Oberflächen mit Kaltasphalt zu überziehen. Selbstverständlich waren im Anfang Fehlschläge nicht ausgeschlossen, die ausnahmslos auf Herstellungsfehler zurückzuführen waren. Der größte dieser Fehler, der leider auch heute ab und zu immer wieder gemacht wird, war eine ungenügende Säuberung der zu behandelnden Straßenfläche von Staub und Schlamm. Die Reinigung der Straße kann nicht sorgfältig und peinlich genug durchgeführt werden, wenn der Erfolg erzielt werden soll. Andererseits aber kann man, wenn diese Hauptbedingung gewissenhaft erfüllt wird — und die Maschinenbauer haben in glänzender Weise während der letzten Jahre die Möglichkeit dazu ersonnen und in Gestalt brauchbarer Maschinen geliefert —, mit der Oberflächenbehandlung eine Schutzdecke erzielen, die auch lebhafterem Verkehr — bis zu 1000 t pro Tag — lange Zeit durchaus genügt. Diesen Erfolg kann man steigern durch rechtzeitige Wiederholung der Oberflächenbehandlung, die leider von vielen Straßenbauingenieuren versäumt worden ist. Man verlangte zuviel von dem Kaltasphalt und glaubte sich nach der erstmaligen Behandlung der Straßen auf Jahre lang gesichert. Das mochte für schwachen Verkehr zutreffen und trifft auch zu, konnte aber selbstverständlich bei lebhafterem Verkehr nicht erwartet werden. Ich habe persönlich die Erfahrung machen können, daß eine, allerdings besonders sorgfältig durchgeführte Oberflächenbehandlung einer außerordentlich verkehrsreichen Straße (täglich erst 4000, heute zirka 5000 t in jeder Richtung) mit reichlich 5% Steigung diese geeignet gemacht hat, dem schweren Verkehr bis heute bei verhältnismäßig geringem Unterhaltungsaufwand zu genügen. Diese Straße wurde im Frühjahr 1926 das erstemal, im Herbst desselben Jahres zum anderen Male der Oberflächenbehandlung unterzogen und das drittemal im Spätsommer 1927. Die Straße soll erst jetzt wegen der immer zunehmenden Schwere und Lebhaftigkeit des Verkehres und — leider! aus ressortpolitischen Gründen — gepflastert werden. Die Arbeitsweise selbst wird Ihnen ja hinreichend bekannt sein, ich möchte sie deshalb nur ganz kurz schildern:

Säuberung der Straße, wenn möglich, durch Abwaschen und, wo das Wasser nicht oder nur mit sehr großem Kostenaufwand zu haben ist, gründliches Abfegen mit Stahldraht oder Piassavabesen, hierauf Ausbreitung des Kaltasphaltes (zirka 2 kg/qm), mit der Hand und Besen oder durch Druckspritztanks, die zweifellos wirtschaftlicher und vollkommener arbeiten, sobald es größere Flächen zu behandeln gilt. Eindecken mit scharfem, lehm- und staubfreiem Hartsteinsplitt von 10 bis 15 mm Korngröße und leichtes Abwalzen. Das Abwalzen kann unterlassen werden, ich halte es aber, wenn die Walze zu haben ist, doch für sehr gut, weil der Splitt von vornherein in den Kaltasphalt mehr eingepreßt wird und infolgedessen nicht so viel Splitt durch den Verkehr losgeschlagen und beiseite geschleudert werden kann. Hierbei möchte ich noch hervorheben, daß das Absplitten des Kaltasphaltüberzuges unmittelbar nach diesem erfolgen muß; man darf also keine Pause lassen zwischen dem Aufbringen des Kaltasphaltes und dem Einsplitten. Das ist durchaus verständlich, weil nur so eine weitgehende Umhüllung der einzelnen Splittkörner mit dem noch flüssigen und noch nicht zerfallenen Kaltasphalt möglich ist. Man hat früher den Fehler gemacht, zwischen den beiden Arbeitsvorgängen mehr als eine halbe Stunde Pause zu lassen; die Folge war eine sehr mangelhafte Verkittung des Splitts. Bei Wiederholung des Verfahrens, die bei lebhaftem Verkehr im Anschluß an die erste Behandlung durchaus zu empfehlen ist, genügt selbstverständlich ein geringerer Aufwand an Kaltasphalt, nämlich etwa 1 bis $1^1/_2$ kg pro Quadratmeter und dementsprechend auch eine geringere Menge von Splitt.

Der Erfolg dieser Bauweise ist ja heute wohl unbestritten und man wird kaum in der Annahme fehlgehen, daß die nächsten Jahre die Anwendung im größten Maßstabe noch bringen werden. Gilt es doch, nicht nur die Hauptstraßen des deutschen Straßennetzes, von denen leider noch sehr viele unbehandelt liegen, in Angriff zu nehmen, sondern auch die Straßen geringerer Bedeutung, die Kommunalstraßen und Verbindungswege müssen und werden mehr und mehr der Oberflächenbehandlung zugeführt werden. Verheißungsvolle Anfänge dazu sind, in Sachsen wenigstens, schon viel zu beobachten. Die Verwaltungen auch der kleineren Orte sehen ein, daß die Lasten, die ihnen aus ihrer Straßenunterhaltungspflicht erwachsen, geringer werden bei gleichzeitiger Vermehrung der Vorteile für ihre Gemeinden in bezug auf Anschluß an das große Verkehrsnetz, wenn sie die etwas höheren Kosten der Oberflächenbehandlung mit Kaltasphalten wählen gegenüber der früher üblichen Ausbesserung mit Schotter, Sand und Wasser.

Daß mit dem Schutze der Straßendecke gegen die Angriffe des Verkehrs gleichzeitig auch der hygienisch außerordentlich hoch einzuschätzende Vorteil der Staublosigkeit, zumindest der weitgehenden Staubverminderung erzielt wird, ist ja bekannt. Bemerkenswert ist auch der Schutz, den die Oberflächenbehandlung den Straßen gegen Angriffe einer Überschwemmung bietet. Wie sich bei den Überschwemmungen im Gottleubatal 1927 überraschender Weise gezeigt hat.

Im Anschluß hieran möchte ich doch noch auf das sogenannte Flickverfahren hinweisen, dessen Wert allerdings bedingt ist. Es besteht bekanntlich darin, daß die in der wassergebundenen Straßendecke entstandenen Schlaglöcher mit Schotter, Splitt und Kaltasphalt ausgebessert werden; das geht sehr schnell und ist bequem, kann aber doch nur für eine kurze Zeit die Straße in Ordnung bringen, denn hinter den ausgeflickten Stellen, die den Angriffen des Verkehrs gut widerstehen, bilden sich rasch anderweite Schlaglöcher, so daß man schließlich mit dem Ausbessern nicht fertig wird und eine unvollkommene Fahrbahn erhält. Das Verfahren ist meines Erachtens nur dort am Platze, wo eine im Profil noch gut erhaltene Straße, die man der Oberflächenbehandlung unterziehen will, vereinzelte Schlaglöcher aufweist. Diese Löcher sind nach dem Flickverfahren zunächst sorgfältig auszubessern. Hierauf aber muß die einheitliche Oberflächenbehandlung der gesamten Straßendecke unbedingt und sofort folgen, sonst sind Material und Arbeit schlecht ausgenützt.

II. Das Tränkverfahren.

Hat man es mit vollkommen abgewirtschafteten Straßen zu tun, deren Packlage vielleicht schon nach Hilfe zum Himmel schreit, so muß selbstverständlich zunächst eine Neuschüttung zur Wiederherstellung des Profils vorgenommen werden. Statt nun aber diese Neuschüttung nach der früher üblichen Weise durch Sand und Wasser zu dichten, wird zur Dichtung mittels Kaltasphalt geschritten in der Form, daß die trocken zusammengewalzte neue Schüttung aus Hartgestein mit Kaltasphalt getränkt wird. Wollte man nun die gesamte Stärke der neuen Schüttung mit Kaltasphalt durchtränken, so würde man nicht nur sehr viel Kaltasphalt verbrauchen, sondern auch erfahrungsgemäß nicht die untersten Schichten der Schüttung fassen. Man ist deshalb bei stärkeren Neuschüttungen so vorgegangen, daß man zunächst eine Schicht reinen Sandes unter die Steinschüttung bringt und durch das Walzen ein Aufwandern des Sandes in die Hohlräume der Schüttung erzielt; es wird auf diese Weise etwa die untere Hälfte bis zwei Drittel der Steinschüttung mit Sand ausgefüllt und nur die obere Hälfte oder das obere Drittel bleibt für die Aufnahme der Kaltasphalttränkung offen. Deshalb führt diese Herstellungsweise den Namen Halbtränkung; sie ist wohl heute, soweit überhaupt Tränkverfahren angewendet wird, die übliche. Das Maß des zur Tränkung verwendeten Kaltasphaltes richtet sich nach dem Ausmaße der Hohlräume, die nach dem sorgfältigen Walzen noch im Steingerüst verbleiben. Es ist anzustreben, dieses Hohlraummaß möglichst herabzudrücken, weil damit nicht nur Asphalt gespart, sondern auch die Gewähr gegeben wird, daß ein möglichst dichtes und tragfähiges Steingerüst und eine geschlossene Decke geschaffen werden. Nachdem der Asphalt eingegossen worden ist, wird die Decke einige Male mit schwerer Walze abgewalzt. Nach Verlauf von etwa 24 Stunden erfolgt dann ein Überzug nach Art des beschriebenen Oberflächenverfahrens und ein möglichst kräftiges Walzen. In den meisten Fällen wird sich dann noch ein leichtes Oberflächenverfahren nach Verlauf einiger Monate oder nach Jahresfrist empfehlen. Insgesamt braucht man für diese Bauweise bei 12 cm Schüttungshöhe etwa 9 bis 10 kg/qm Kaltasphalt.

Die mit dieser Bauweise gemachten Erfahrungen sind in Sachsen fast durchgängig sehr gute gewesen. Man hat nur erkannt, daß in sehr vielen Fällen die Stärke der Schüttung, wie sie bis dahin mit zehn und mehr Zentimeter vorgenommen wurde, nicht immer nötig ist, sondern sich auf die Fälle beschränken läßt, in denen die Straße bis auf das Packlager abgewirtschaftet ist. In allen übrigen Fällen empfiehlt es sich so vorzugehen, daß man die im Profil schlecht gewordene Straße, deren Decke aber immerhin noch genügende Stärke bis zum Packlager hat, im ganzen mit Straßenaufreißern leicht aufbricht, das hierbei gewonnene Steinmaterial nach Absiebung zum Ausgleich des Profils benutzt und festwalzt und hierauf erst eine Decke aus neuem Klarschlag in der verminderten Stärke von höchstens 5 cm, vielfach genügen schon 4 cm, aufwalzt und diese dünne neue Schicht mit Kaltasphalt tränkt. Diese Bauweise kann man als Belagbauweise kennzeichnen, früher wurde sehr oft Teppichbelag gesagt. Erfordernis hierbei ist die Wahl eines Klarschlags von nicht mehr als 25 bis 30 mm Korngröße gemischt mit Feinschlag oder Splitt von etwa 15 mm Korngröße. Das Verfahren ist sonst genau das Gleiche, wie schon für das Tränkverfahren beschrieben. Es ist ja auch tatsächlich eine Tränkung einer nicht zu starken Schotterlage. Um eine gute Haftung der

neuen Decke an der mit dem alten Material ausgeglichenen alten Decke zu erzielen, wird diese, nachdem sie eingewalzt worden ist, zunächst mit etwa 1 kg/qm Kaltasphalt überstrichen; hierauf wird die neue Steinschicht in der angegebenen Stärke eingewalzt und getränkt. Auch hier muß selbstverständlich nach Beendigung der Tränkung und nach Abwalzen der getränkten Schicht ein Deckenschluß nach Art der Oberflächenbehandlung vorgenommen werden, wozu etwa 1,5 bis 2 kg/qm Kaltasphalt nötig sind.

III. Mischverfahren.

Auch bei der größten Sorgfalt wird man beim Tränkverfahren keine ganz gleichmäßige Durchtränkung der Steinschüttung erreichen können; das liegt an der verschiedenen Größe der Hohlräume, an dem Erstarren des Materials beim Eindringen u. a. m. Wenn auch dieser Mangel, wie die Erfahrung zeigt, die Schaffung widerstandsfähiger Straßen nicht verhindert hat, so kann er sich doch soweit steigern, daß keine genügende Bindung des Steingerüstes in allen Teilen erzielt wird; das gibt schwache Stellen in der Straßendecke. Man ist daher begreiflicherweise sehr bald auf den Gedanken gekommen, das Steinmaterial mit dem Bindematerial vor dem Aufbringen auf die Straße zu mischen, nach dem Vorgang wie er beim Heißmischverfahren sattsam bekannt war. Es ist ja klar, daß die Umhüllung der einzelnen Klarschlagsteine beim Mischverfahren in Mischtrommeln eine viel vollkommenere sein muß, als bei den vorher beschriebenen Tränkverfahren, weil tatsächlich alle Flächen der Steine während des Mischens Gelegenheit haben, mit dem Kaltasphalt in Berührung zu kommen.

Die Mischung erfolgt in rotierenden Trommeln oder in feststehenden Trommeln mit rotierenden Mischflügeln. Die Zusammensetzung der Steine erfolgt nach dem Grundsatze des geringsten Poren-Volumens, so daß die Korngröße von 35 mm herabgeht bis zur Steinstaubfeinheit. Das fertige Gemisch kann nach den in Dresden gemachten Erfahrungen von einer Zentralmischstelle aus unbedenklich bis zu 20 km mittels Kraftwagen transportiert werden. An der Baustelle wird es in der vorgeschriebenen Stärke von 4 bis 6 cm (je nach der zu erwartenden Verkehrsstärke) profilmäßig aufgetragen und mit mittelschwerer Walze gewalzt. Nach einer Pause von 24 Stunden wird die Oberfläche mit einer dünnen Kaltasphalthaut und scharfem, feinem Splitt, 5 bis 8 mm, überzogen. Soviel mir bekannt ist, sind nach dieser Bauweise bisher nach anfänglichen Mißerfolgen, die auf fehlerhafte Steinfestsetzung zurückzuführen waren, zufriedenstellende Ergebnisse zu verzeichnen. Namentlich sind es die Straßen der Siedlungen und der leicht befahrenen Verbindungswege, die nach dieser Bauweise behandelt worden sind und sich bewähren. Die Arbeitsweise hat den Vorzug der denkbar größten Einfachheit auf der Baustelle, da das fertige Gemisch nur mit Rechen eingebracht und dann festgewalzt zu werden braucht. Es hat weiter den Vorzug einer weitgehenden Gleichmäßigkeit in der Struktur der Steinschüttung. Man hat jedenfalls die Gewähr, daß die aufgewendete Menge an Kaltasphalt so gleichmäßig wie möglich in der Decke verteilt ist. Eine Schwierigkeit liegt darin, daß das beim Brechen des Kaltasphaltes freiwerdende Wasser schwer aus der unteren Schicht der Schüttung entweichen kann, da die obere Schicht gewalzt und gedichtet wird und die Unterlage ziemlich geschlossen ist. Mit dem Urteil über die Bewährung der nach dem Kaltasphalt-Mischverfahren hergestellten Straßendecken empfiehlt es sich daher noch einige Zeit zurückzuhalten, bis die Wirkung des hinter uns liegenden Winters zuverlässig beurteilt werden kann. Ich glaube aber bestimmt, daß das Verfahren derart vervollkommnet werden kann, besonders unter Mitarbeit der Forschungsstellen an den deutschen Technischen Hochschulen, daß es für die Praxis unbedenklich verwendbar ist.

Ich habe in Ansehung der Kürze der Zeit vermeiden müssen, irgendwelche Statistik über die Verwendung von Kaltasphalt in den wenigen Jahren seiner Bekanntschaft mit uns zu bringen. Eine derartige Statistik könnte ja auch nur sehr unvollkommen sein; im übrigen hat das von der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen herausgegebene Jahrbuch zum erstenmal sehr interessante Angaben über die in den einzelnen deutschen Ländern mit Kaltasphalt vorgenommenen Straßenbauarbeiten gebracht. Ich kann nur soviel ohne Bedenken sagen, daß alles in allem genommen der Kaltasphalt eine außerordentlich wichtige und anzuerkennende Rolle im Wiederaufbau unserer durch Krieg und Nachkriegsnot verfallenen Straßen gespielt hat und weiter zu spielen berechtigt ist.

Die Tieftemperaturgewinnung in Verbindung mit der Erzeugung von Elektrizität.*)

Mitgeteilt von Hofrat Ing. Gustav Kroupa, Wien.

Auf dem im November 1929 abgehaltenen gemeinsamen Meeting der Institution of Electrical Engineers und des Instituts of Fuel haben E. H. Smythe und E. G. Weeks über die Urverkokung in Verbindung mit der Erzeugung von Elektrizität referiert. Diesem Referate wird folgendes entnommen:

Der Zweck einer solchen Verkokung ist leicht zu erkennen. Es soll die Kohle besser, mit größerem Gewinn ausgenützt werden, durch welchen dann die Gestehungskosten der Elektrizität herabgesetzt wer-

*) The Iron and Coals Trades Review vom 22. November 1929. Low-Temperature Carbonisation of Fuel and the Production of Electricity.

den sollen. In England wurden schon vor zehn Jahren von der Newcastle-upon-Tyne Electric Supply Company Versuche angestellt, um durch vorgängige Tieftemperaturverkokung einen Halbkoks zu gewinnen, der sofort für die Verbrennung in einer Kesselfeuerung geeignet wäre. Diese Versuche ergaben, daß die Idee der Kombination der Urverkokung mit der Erzeugung von Elektrizität gesund ist und viele Vorteile für die Verwertung der Kohle zur Folge haben muß. Es ist da Gelegenheit geboten, große Kohlenmengen schon auf den Gruben einer wärmeökonomischen Verwertung zuzuführen und den Vertrieb der Kohle in einfachster Weise durchzuführen. Die Errichtung der elektrischen Zentralen an den Gruben sichert denselben einen Kohlen-Großabnehmer und bietet so auch eine sichere Gewähr für die Erhaltung der Kontinuität des Grubenbetriebes.

Eine solche Kombination der Koksanstalt mit der elektrischen Kraftzentrale besteht in Dunston-on-Tyne, woselbst die Northumberland-Kohle auf diese Weise verwertet wird. Diese Kohle hat folgende Zusammensetzung: 72,75% Kohlenstoff, 4,98% Wasserstoff, 1,26% Schwefel (total), 1,28% Stickstoff, 6,96% Sauerstoff, 12,77% Asche (zusammen 100,00).

Der Nässegehalt variiert zwischen 6 und 10%; bei 6% Nässe liefert die Kohle 31% flüchtige Stoffe. Der obere Heizwert beträgt für eine Kohle mit 6% Nässe 11.574 B. T. U. pro 1 lb und der untere 11.178 B. T. U. pro 1 lb. In wasserfreiem Zustand besitzt diese Kohle einen oberen Heizwert von 12.321 B. T. U. pro 1 lb und einen unteren Heizwert von 11.898 B. T. U. pro 1 lb.

Die Analyse des Halbkoks ergab folgendes Resultat: 74,92% Kohlenstoff, 3,07% Wasserstoff, 1,61% Schwefel (total), 1,59% Stickstoff, 2,41% Sauerstoff, 16,40% Asche, zusammen 100,00. Der durchschnittliche Gehalt an flüchtigen Stoffen beträgt 14%.

Bei der Bestimmung des Wärmeeffektes des Halbkoks mit Hilfe des Kalorimeters erhielt man folgende Werte: Halbkoks mit 0,74% Feuchtigkeit oberer Heizwert 12.168 B. T. U. pro 1 lb und unterer Heizwert 11.907 B. T. U. pro 1 lb. Beim wasserfreien Halbkoks stellen sich diese Werte wie folgt: der obere Heizwert 12.258 B. T. U. pro 1 lb und der untere Heizwert 11.997 B. T. U. pro 1 lb.

Für den Entwurf der Urteergewinnungsanlage war in vorliegendem Falle vor allem die Forderung maßgebend, einen Tieftemperaturkoks zu produzieren, der für die Beheizung von Dampfkesseln anstandslos verwendbar wäre. Ferner sollte bei dem fraglichen Verfahren die weitestgehende Wärmeökonomie herrschen, die in erster Linie in restloser Verwertung der wertvollen Nebenprodukte ihren Ausdruck finden sollte. Die einwandfreie Lösung dieser Fragen wurde zunächst beim Betrieb der Babcock-Dampfkesseln erzielt, weshalb das Verfahren kurzweg als Babcock-Prozeß bezeichnet wird.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß es für die Verbrennung von Halbkoks erforderlich ist, den Rückhalt desselben an flüchtigen Bestandteilen zwischen 12 bis 14% zu halten. In einem solchen Falle verläuft nämlich die Verbrennung sowohl auf dem Kettenrost als auch in den Staubfeuerungen ohne Schwierigkeiten, die sich aber bei Verwendung von Halbkoks mit einem niedrigeren Gehalt an flüchtigen Stoffen unvermeidlich einstellen würden.

Versuche, welche beim Babcock-Prozeß mit Halbkoks angestellt wurden, ergaben, daß derselbe in pulverisiertem Zustande weniger hygroskopisch ist als die Staubkohle, weshalb bei seiner Verwendung bei den Staubfeuerungen die beim Kohlenstaub vorkommenden Schwierigkeiten mehr oder weniger vermieden werden. Es tritt dabei nicht das lästige Zusammenbacken des pulverisierten Materials ein und Explosionen in den Lagerräumen kommen nicht vor. Diese Vorteile werden dem Umstande zugeschrieben, daß durch den teilweisen Verkokungsprozeß der Kohle ihre flüchtigeren Bestandteile entzogen wurden, wodurch der Halbkoks, in welchem nur die schwereren flüchtigen Stoffe zurückgeblieben sind, in obiger Hinsicht nur gewinnen mußte.

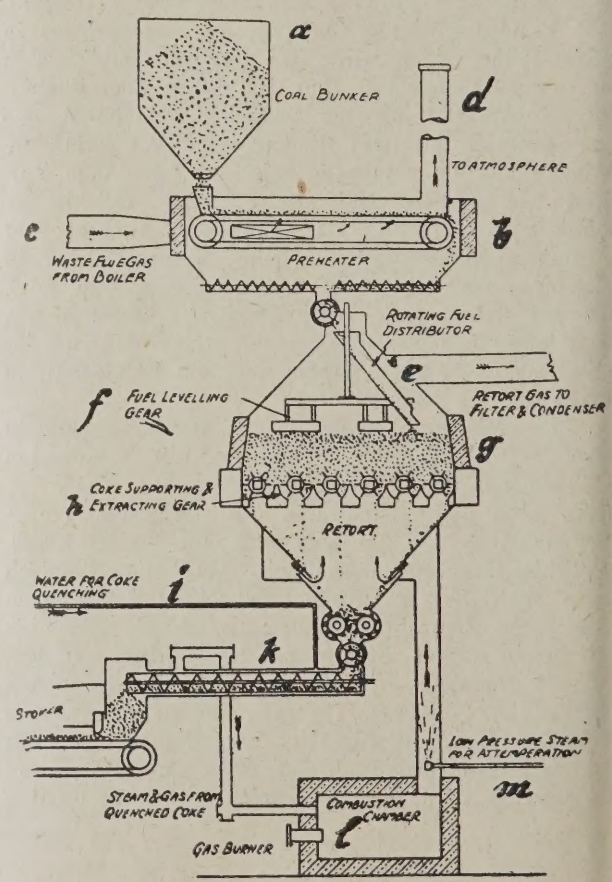


Abb. 1. Diagramm der „Babcock-Low-Temperature-Retorte".

Es ist klar, daß zur Beurteilung des Babcock Prozesses die Frage der Verkokungsanlage in konstruktiver Hinsicht von großer Wichtigkeit ist. Die nebenstehende Skizze bietet eine hinreichende Orientierung über diese Frage, deren Lösung als sehr beachtenswert bezeichnet werden kann.

Aus dem Kohlenbehälter a (Coal Bunker) fällt die zu verkokende Kohle kontinuierlich in den Trockenapparat b (preheater), welcher aus einem durch die Abgase der Dampfkessel geheizten Trans

portband besteht. Diese Abgase treten in den Apparat bei c ein und verlassen ihn mit dem aus der Kohle entwickelten Wasserdampf bei d. Auf dem Boden des Trockners befindet sich eine Transportschnecke, die die vorgetrocknete Kohle durch eine in der Mitte des Apparates angebrachte Kreuzwalze austrägt. Aus dieser gelangt die Kohle in den rotierenden Verteiler e (rotating fuel distributor), welcher das Beschicken der Retorte g besorgt. Das Ebnen der Kohlenoberfläche in der Retorte geschieht maschinell durch die Vorrichtung f (fuel levelling gear). Der zum Tragen der Kohle im Ofen bestimmte Rost h (coke supporting and extracting gear) besteht aus einem System von Austragwalzen mit kreuzförmigem Querschnitt, welche das Auflockern des unteren Teiles der Kohlensäule und das Austragen des gebrochenen Koks in den unteren trichterförmigen Retortenteil bewerkstelligen. In diesem Raume wird der vom erwähnten Roste herabfallende Halbkoks durch den bei m zugeführten Niederdruckdampf teilweise abgekühlt und den drei Austragwalzen zugeleitet. Letztere befördern schließlich den Halbkoks mit Hilfe der Transportschnecken k zu dem Kettenroste der Kesselfeuerung. Zur Beheizung der Retorte dienen die Gase der Verbrennungskammer 1, welche darin durch Verbrennung eines Teiles des der Transportschnecke entnommenen Halbkoks und der nicht kondensierbaren Destillate erzeugt werden.

Die Ergebnisse des Babcock-Prozesses. Die prozentuale Ausbeute an Halbkoks und die Menge der unkondensierbaren Gase wird in der Quelle nicht angegeben, wahrscheinlich deshalb, weil diese Produkte in dem Prozeß selbst, und zwar entweder auf den Rosten der Kesselfeuerungen oder bei der Urverkokung ihre Verwertung finden. Aus einer Tonne Kohle werden bei diesem Prozeß ferner erzeugt: 1 Gallone Motorsprit, 1 Gallone Weißsprit, 6 Gallonen dampdestilliertes Kreosot, 2,4 Gallonen schweres Kreosot, 5 Gallonen Pech, 0,4 Gallonen Teersäuren mit niedrigem Siedepunkt (air-blown law-boiling tar acids). Bei den erzielbaren Preisen dieser Produkte, nämlich 1 s 2 d pro Gallone Motorsprit, 1 s pro Gallone Weißsprit, 1 s 8 d pro Gallone niedersiedende Teersäuren, 8 d pro Gallone destilliertes Kreosot, 4,5 d pro Gallone schweres Kreosot, 2,84 d pro Gallone Teer, läßt sich der Wert der aus einer Tonne verarbeiteter Kohle resultierenden Nebenerzeugnisse mit 8 s 11 d ermitteln, welchem der Kohlenpreis von 11 s pro Tonne gegenübersteht.

Ein dreijähriger Betrieb einer nach dem Babcock-Prozeß errichteten Anlage hat erwiesen, daß die Kombination der Urverkokung mit der Stromgewinnung zwei wichtige Vorteile bietet. Erstens beansprucht die Anlage verhältnismäßig wenig Raum und zweitens läßt sich dabei die Dampfkesselanlage sehr bequem der modernen Kraftzentrale anpassen. Durch diesen Betrieb wurde der Beweis erbracht, daß sich auf diesem Wege eine Verbilligung der elektrischen Pferdekraftstunde bei gleichzeitiger Herbeiführung einer rauchfreien Verbrennung des Halbkoks auf den Rosten der Kesselanlagen der Großbetriebe erzielen läßt.

In Anbetracht der Resultate, welche man bisher in dieser Beziehung erhalten hat, ist wohl die Bemerkung begründet, daß die in vorstehenden Zeilen kurz beschriebene Kombination der Tieftemperaturteergewinnung mit der Erzeugung von elektrischem Strom einen beachtenswerten Schritt auf dem Wege zur Erzielung einer wirtschaftlicheren Verwertung der Kohle bedeutet.

Über Rationalisierungsmaßnahmen bei Destillationsbetrieben der Erdölindustrie.

Von Karl Fuchs, Petroleumtechnologe der Maschinenfabrik „Vulcan“, Bucuresti.

Seit den ersten Anfängen der Erdölindustrie bis in die allerletzte Zeit benützte man für Destillationszwecke zumeist zylindrische Kessel. Der Inhalt derselben schwankte je nach der gewünschten Leistung von 2000 l der kleinen rumänischen oder galizischen Unternehmungen bis zu Einheiten von 30 Waggons in amerikanischen Raffinerien.

Der Betrieb solcher Kessel wurde entweder „diskontinuierlich“ geführt, wobei diese nach dem Abstellen stets frisch gefüllt werden mußten, oder es wurden mindestens sechs Kessel zu einer „kontinuierlichen“ Arbeitsweise zusammengeschaltet. Dies bedeutete eine wesentliche Verbesserung der Destillationstechnik, indem große Leistung herausgebracht und ein sparsames Arbeiten ermöglicht wurde.

Vermöge einer ansteigenden Erhitzung des Inhaltes eines Kessels oder einer ganzen Batterie wurden zuerst die leichtesten und zum Schluß die schwersten Anteile der Rohware abdestilliert. Die leichten Teile wurden als Rohbenzin gesammelt und mußten einer Rektifikation unterworfen werden, um die verschiedensten Benzinsorten herzustellen. Weiters wurde Petroleumdestillat und Gasöl gewonnen und in den Kesseln verblieben Rückstände.

Über die gewiß allgemein bekannte Destillationsmethode will ich mich nicht weiter aussprechen, ich wollte mit den vorhergehenden Zeilen bloß die prinzipiellen Merkmale der nahezu 70 Jahre ausgeübten Destillationspraxis der gesamten Erdölindustrie der Welt hervorheben.

Es hat gewiß nie an Versuchen gefehlt, die mit gewissen Mängeln behaftete Fabrikationsmethode durch eine bessere zu ersetzen, doch es ist keine neue Idee durchgedrungen. Einen Wendepunkt brachte die Erfindung des amerikanischen Staatsbürgers M. J. Trumble, welchem ein Verfahren laut U. S. A.-Patentschrift Nr. 22.497 AB 1913 geschützt wurde.

Gemäß dieser Erfindung wird das Rohöl in Röhrenöfen, welche den Dampfüberhitzern ähnlich sind, auf jene Temperatur erhitzt, welche annähernd

dem Siedepunkt der schwersten zu erzeugenden Fraktion entspricht. Die so erhitzte Flüssigkeit gelangt aus dem Röhrenofen in einen Verdampfer, in welchem die oberhalb dieser Temperatur siedenden Teile verdampfen, wogegen die höher siedenden Rückstände als Flüssigkeit verbleiben und am Boden des Verdampfers sich sammeln.

Wenn ein Rohöl verarbeitet wird, aus welchem Benzin, Petroleum und Gasöl hergestellt werden soll, so erhält man alle diese Produkte als Dampfgemisch, die vermittels einer stufenweisen Abkühlung kondensiert werden. Hiebei fallen natürlicherweise zuerst die höher siedenden Produkte als Flüssigkeit ab und zum Schluß wird das leichteste Benzin verflüssigt.

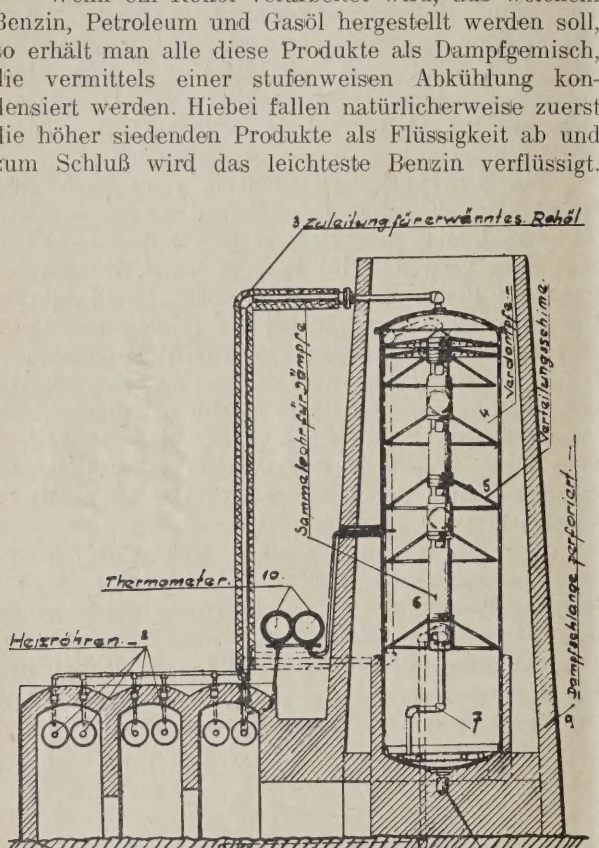


Abb. 1. Trumble-Ofen und Verdampfer.

Der prinzipielle Unterschied der alten und der neuen Methode ist nunmehr klar ersichtlich. Die bisherige Destillationsmethode war eine ausgesprochene fraktionierte Destillation, die neue ist dagegen als eine fraktionierte Kondensation zu bezeichnen.

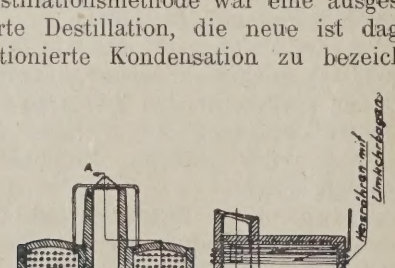


Abb. 1a. Trumble-Ofen.

In der Zeit, als die europäischen Länder durch den Weltkrieg heimgesucht wurden und die hiesige Industrie keine Ahnung von der neuen Entwicklung auf dem Gebiete der Destillationstechnik hatte, wurden in Amerika die großen Vorteile dieser neuen Methode bald erkannt und es entwickelte sich eine allgemeine Verbreitung. Selbst die staatlichen Institutionen (Bureau of mines) haben sich dieses Verfahrens angenommen und haben es durch große Propaganda empfohlen.

Das vorerst einfache und primitiv ausgeführte Trumble-Verfahren wurde bald wesentlich verbessert und heute steht es auf der Höhe der technischen Entwicklung. Dieses Verfahren wurde laut Patentzeichnung nach der Skizze Nr. 1, 1a und 2 ausgeführt und der Vergleich mit den später angeführten neuesten Apparaten zeigt, welche beachtenswerte Entwicklung diese Destillationsmethode in den letzten zehn Jahren durchgemacht hat.

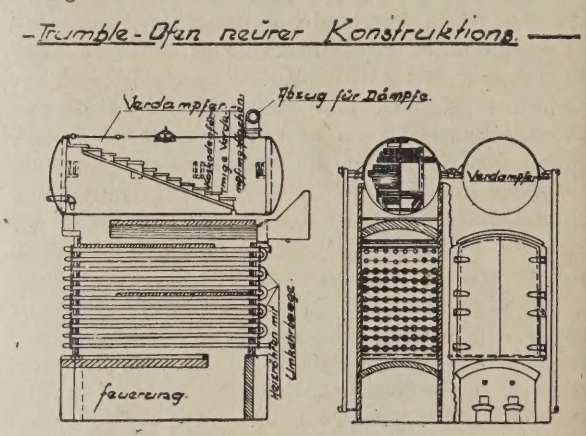


Abb. 2.

Das ursprüngliche Trumbleverfahren hatte den großen Nachteil, daß keine scharfen Fraktionen gewonnen wurden und eine teilweise Rektifikation der leichteren Produkte notwendig war. Es wurde hauptsächlich für die Erzeugung von Heizöl aus schweren Rohölen verwendet, die nur geringe Mengen Benzin und Petroleum enthielten.

Durch Verbesserungen zahlreicher Erfinder und Fabrikanten wurden Einrichtungen getroffen, die die denkbar schärfste Fraktionierung gestatten. Es wurden für diesen Zweck hohe Rektifikations-Kolonnen ausgebildet und mit den altbekannten Heckmanntellern versehen. Derartige Türme erreichen mit unter eine Höhe von 30 m und es ist dann möglich, daß in einer solchen Kolonne durch entsprechende Unterteilungen sämtliche Produkte vom Benzin bis auf schwere Rückstände hergestellt werden.

Wie bereits erwähnt, beruhen diese Verfahren auf dem Prinzip der Erhitzung des Rohmaterials auf den höchsten Grad und Trennung der Gesamtdämpfe durch eine fraktionierte und rektifizierende Kondensation. Auf diesem Gebiete arbeitete bereits Dr. Konrad Kubierschky, welchem mit öst. Patent Nr. 66.69 vom 1. Mai 1914 ein Apparat und Verfahren zur Destillation von Mineralölen oder dergleichen geschützt wurde. Die Beschreibung dieses Verfahrens wurde

ıch in der Zeitschrift „Petroleum", Jahrgang 1913 eröffentlicht.

Aus dem Verfahren von Kubierschky hat die irma C. H. Borrmann & Co. in Essen ein Destilla- onsverfahren ausgearbeitet, welches vorerst für die wecke der Braunkohlen und Steinkohlenteerdestilla- on bestimmt war und später auch auf die Rohöl- erarbeitung ausgedehnt wurde.

Dieser deutschen Firma folgten weitere deutsche rfinder-Konstrukteure und Maschinenfabriken, nach- em erkannt wurde, welche große Vorteile diese neue pparatur bietet und es ist natürlich, daß heute die eisten Spezial-Maschinenfabriken mit diesen euesten Fortschritten auf dem Gebiete der Destilla- onstechnik Schritt halten müssen.

In Rumänien bestehen heute bereits mehrere öhrenofen-Destillationsanlagen und wenn auch diese ch mit manchen Mängeln behaftet sind, so ist zu warten, daß es den Konstrukteuren gelingen wird, jeder Hinsicht vollkommen arbeitende Apparate schaffen.

Es sind folgende Vorteile, die die enorme Ver- reitung und Anerkennung dieses neuen Destillations- stems in Amerika und allen rohölverarbeitenden ändern verursacht haben:

1. Der geringe Heizmaterial- und Dampfver- rauch. Zufolge einer intensiven Rückgewinnung der Värme der heißen Destillate und Rückstände, gelingt s, das kalte Rohöl stark vorzuwärmen und teilweise ie leichten Anteile abzudestillieren. Da die weitere rwärmung auf eine, bei sehr großen Anlagen auf öchstens zwei Feuerungen beschränkt ist, und die usnützung des Heizmaterials eine sehr günstige t, wird ein großer Heizeffekt erzielt, der dadurch ch erhöht wird, daß mit Rezirkulation der warmen bgase gearbeitet wird.

Bei einem Rohöl, welches 50% Destillate ent- ilt, werden zur direkten Beheizung 1½ bis 2% üssigen Brennmaterials verwendet und 5 bis 10% rekter Dampf verbraucht.

Man rechnet also mit einem Gesamtverbrauch Heizmaterial von 3 bis 3½% bei Erzeugung von nalprodukten, wogegen eine Raffinerie mit einer ößeren kontinuierlichen Destillationsbatterie mit estenfalls 5 bis 6% ausgekommen ist.

2. Da eine weitere Rektifikation der leichten An- ile entfällt, werden die mit dieser Prozedur ver- ndenen Verluste und Dampfverbrauch vermieden, daß eine höhere Ausbeute an wertvollen Pro- kten erzielt wird.

3. Verringerung der Feuersgefahr. In einer De- llationsbatterie, die täglich zum Beispiel 100 aggons Rohöl verarbeitet hat, haben sich stets ndestens 40 Waggons Rohöl unter Beheizung be- nden. Bei einer Röhrendestillation sind bei gleicher istung höchstens 1 bis 1,2 Waggon Rohöl unter heizung.

4. Vermeidung ungünstiger chemi- her Veränderungen, bedingt dadurch, daß s Rohmaterial in den bisherigen Blasen-Destilla- nsanlagen 18 bis 24 Stunden der Erhitzung ausge- setzt worden ist, wogegen in einer Röhrenofen-De- stillation die Erwärmung auf den höchsten Temperatur- grad in 15 bis 20 Minuten beendet ist. Es werden hie- durch Zersetzungen und Polymerisierungen vermieden.

5. Die neuen Destillationsanlagen nehmen einen kleinen Raum in Anspruch, sind übersichtlich und benötigen weniger Personal zur Bedienung.

6. Die Anschaffungskosten einer Pipe-Still-Anlage sind geringer als die der bisherigen Destillations- anlagen, wobei insbesonders die großen Kesseleinmauerungen entfallen.

7. Die Erhaltungs- und Betriebsspesen sind gering und es ist bloß der Röhrenofen einer stärkeren Abnützung unterworfen.

Mit den vorhergehenden Zeilen habe ich bloß die Vorteile der neuen Destillationsmethode hervorgehoben, ich darf es jedoch nicht unterlassen, auch die Schattenseiten anzuführen. Diese sind, daß sowohl für den Bau, als auch für die Betriebsführung große Erfahrungen notwendig sind und für die Bedienung ein geschultes und verläßliches Personal erforderlich ist. Durch Unachtsamkeit können leicht größere Betriebsstörungen eintreten.

Weiters ist von grundlegender Bedeutung, alle Apparate und Rohrleitungen den gewünschten Leistungen entsprechend zu bemessen und derart auszubilden, daß die Anlage auch bei einer wechselnden Zusammensetzung der Rohöle die gewünschte Leistung und die entsprechenden Produkte hervorbringen kann. Diesen Forderungen Rechnung zu tragen, ist keine so einfache Sache und man muß über gründliche Erfahrungen verfügen, um Mißerfolge zu vermeiden.

In Amerika dürften hinsichtlich der Fraktionierung im allgemeinen keine so strengen Anforderungen gestellt werden, weil oft bloß ein Einheitsbenzin produziert wird. Demgegenüber stellen rumänische Erdölraffinerien sehr strenge Bedingungen und es wird verlangt, daß sämtliche Benzinsorten mit einem bestimmten End-Siedepunkt entfallen.

Für die Leistungsfähigkeit einer Pipe-Still-Anlage ist in erster Reihe die Größe der Heizfläche des Ofens, sowie der Querschnitt des Verdampfers und der Rektifizierkolonnen maßgebend. Für die Erzeugung von streng getrennten Fraktionen ist wiederum die Höhe der Rektifiziersäule und die Menge des Phlegmas von Wichtigkeit.

Jedem Erdölfachmann ist es bekannt, wie schwer es ist, eine theoretische Berechnung für Rektifizierkolonnen aufzustellen, da man es mit einem Material von ungleichmäßiger Zusammensetzung bei wechselnden Mengen zu tun hat. So schreibt Dipl. Ing. Th. Hoffmann in einem Artikel „Vereinfachte Berechnung von Destillationskolonnen in der Zeitschrift „Chemische Apparatur", Heft Nr. 16, vom 25. August 1929 wie folgt:

„Bei den zahllosen anderen Stoffen der organischen chemischen Industrie, die durch Destillation zu zerlegen sind — meistens in unterbrochen arbeitenden Apparaten — kommen die exakten Berechnungen kaum in Frage, weil die physikalischen Eigenschaften der Gemische mit deren wechselnder Zu-

sammensetzung sich auch ändern bzw. oft nicht genau genug bekannt sind. Stetig arbeitende Apparate, die ein genaueres Erfassen ihrer inneren Vorgänge ermöglichen und es auch lohnender machen, sind für solche Destillationen nicht angebracht und darum destilliert man mit normalen Kolonnen, deren Bodenzahl weniger von Theorie und Dampfverbrauch als von guter Bedienungsmöglichkeit abhängig gemacht ist. Die Bestimmung der Kolonnendurchmesser für eine bestimmte Stundenleistung ist fast reine Erfahrungssache und erfordert keine theoretische Berechnung."

Dieses gilt laut Ing. Th. Hoffmann für die Trennung von Alkohol-, Benzol-Toluol-Gemischen usw., hat auch für die Trennung der einzelnen Benzinfraktionen dieselbe Bedeutung.

Bei der Berechnung von Rektifikationskolonnen für Benzinanlagen und Erdöldestillationen sind die Schwierigkeiten umso größer, da man es mit der Trennung von stets wechselnden Gemischen zu tun hat, die nicht nur hinsichtlich der Siedegrenzen, sondern auch in bezug auf die quantitative Zusammensetzung sehr stark variieren.

Das gleiche gilt für die Bemessung von Kühlern und Wärmeaustausch-Apparaten überhaupt, insbesonders, wo hartes Kühlwasser zur Verfügung steht, welches leicht Kesselstein ablagert. Eine mehr oder weniger starke Kruste von Kesselstein behindert wesentlich den Wärmedurchgang und es werden dadurch alle theoretischen Berechnungen über den Haufen geworfen.

Wie bereits früher erwähnt, besteht heute eine reiche Auswahl von Konstruktionen und Ausführungen und es läßt sich folgende Gruppierung dieser neuen Destillationsanlagen aufstellen:

a) Solche mit Erhitzung in einer Stufe, wobei durch Ausnützung der Wärme der Dämpfe und Rückstände das Rohöl vorgewärmt und im Ofen auf die notwendige Temperatur erhitzt wird. Je nach der Intensität der Wärmerückgewinnung werden teilweise die leichteren Bestandteile dieses Rohöles abdestilliert, so daß im Ofen nur jene Wärmemengen zugeführt werden müssen, welche notwendig sind, die weiteren Teile an Benzin sowie Petroleum und Motorentreiböl abzudampfen.

In diesen Fällen besteht der Ofen aus einem Erhitzersystem.

Bei solchen Anlagen erfolgt die fraktionierte Kondensation in einer oder in zwei Rektifikationskolonnen, die die respektable Höhe von 20—30 m erreichen, je nachdem wie viele Fraktionen und mit welcher scharfen Abgrenzung der Siedepunkte dieselben hergestellt werden sollen.

b) Bei manchen Verfahren (Borrmann) erfolgt die Erwärmung prinzipiell in zwei Phasen. Auch in diesem Fall wird das Rohöl vorerst durch Abwärme der Dämpfe und Rückstände vorgewärmt und in einem separaten Heizsystem vorerst nur auf eine so hohe Temperatur (ca. 200° C) erhitzt, daß sämtliches Benzin verdampfen könnte. Das entbenzinierte Material wird in einem weiteren Röhrensystem des gleichen Doppelofens neuerdings derart erwärmt (auf ca. 300° C), daß nunmehr die Petroleum- und Gas fraktion abdestilliert wird.

Bei diesen Anlagen können zwar ebenso e oder zwei hohe Kolonnen verwendet werden, es w jedoch bevorzugt, so viele Kolonnen von geringe Höhe aufzustellen, als Produkte hergestellt werd sollen.

Für alle Fälle muß als Prinzip aufgestellt werd daß für jedes Produkt entweder eine separate Kolo oder eine höhere Kolonne mit Unterabteilungen stehen soll, wobei nur die letzte leichteste Frakt die letzte Kolonne in Dampfform verläßt und Schlußkühler kondensiert wird, wogegen alle ande vorhergehenden Fraktionen als Flüssigkeit entfall

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Separierung einzelnen Produkte aus dem Dampfgemisch durch e fraktionierte Kondensation, welche mit Rücksicht rauf, daß eine scharfe Trennung nach Siedepunk notwendig ist, als eine regelrechte Rektifikation Bildung von Phlegma ausgebildet werden muß.

Um das notwendige Wärmegefälle und Bildu des Phlegmas zu erzeugen, werden die Dämpfe e weder durch eingeschaltete Kühler gekühlt, oder wird bloß das Phlegma gekühlt und in die Kolonn als Kühlmittel zurückgepumpt.

Natürlicherweise können auch beide Möglichkeit kombiniert werden und das haben sich die Konstr teure zunutze gemacht und eine Reihe von Apparat geschaffen, welche jedem Rohöl und den gewüns ten Bedingungen angepaßt werden können. Die Abb veranschaulicht im Prinzip eine Pipe-Still-Anlage n einem Turm.

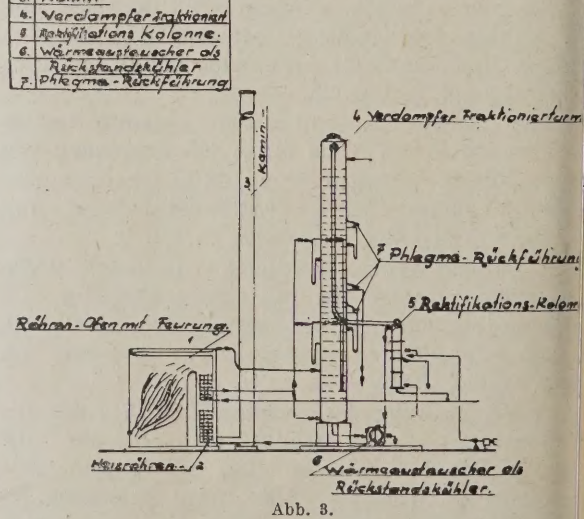


Abb. 3.

Damit diese Anlagen in jeder Hinsicht gut fu tionieren, müssen sämtliche Teile auf Grund v reichen Erfahrungen richtig bemessen und konstrui werden.

Sehr wichtig ist der Röhrenkessel. Bei dess Durchbildung sind viele wichtige Gesichtspunkte u

eachten. Ein solcher Röhrenofen besteht aus starken pezialstahlröhren von 4—10 m Länge, die mit geigneten Doppelbögen resp. Umkehrstücken zu einem inzigen Rohrstrang verbunden sind. Das zu erwärmende Rohmaterial muß den ganzen Rohrstrang durchufen und wird dadurch in kurzer Zeit — 15—20 Minuten — auf die gewünschte Höchsttemperatur ebracht. Bei großen Leistungen werden auch zwei Rohre parallel geschaltet, weil sonst zu große Rohrquerschnitte sich ergeben würden, so daß der Wärmedurchgang ungünstig beeinflußt wäre.

Die Bogen oder Umkehrstücke werden bei kleinen Anlagen aus Grauguß mit Flanschenverbindung herestellt, doch es empfiehlt sich im allgemeinen, diese us dem etwas teureren, aber bruchsicheren Stahlguß erzustellen. Für größere Leistungen soll man diese rinzipiell aus Stahlguß oder aus Schmiedeeisen ereugen und die Verbindung mit den Röhren nicht urch Flanschen, sondern durch Einwalzen durchühren. In diesem Falle werden die Umkehrstücke mit ichthaltenden Verschlüssen ausgeführt.

Einfacher Umkehrdoppelbogen

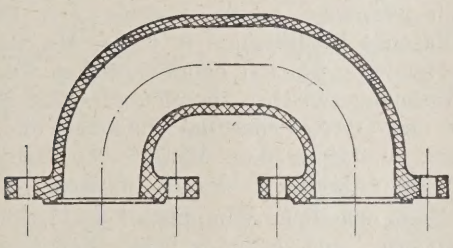


Abb. 4.

Die Abbildungen 4 und 4a veranschaulichen dertige Umkehrstücke, bei deren Durchbildung darauf zu chten ist, daß der durchströmenden Flüssigkeit durch ermeidung von scharfen Ecken möglichst wenig Widerstand geboten wird.

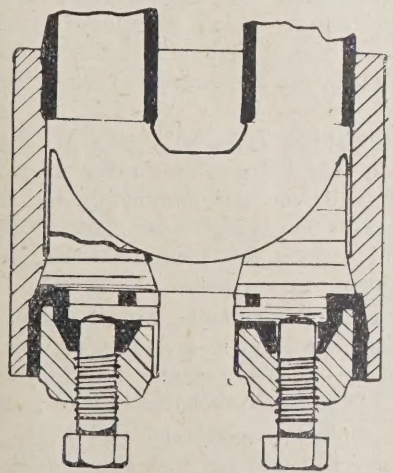


Abb. 4a. Modernes amerikanisches Umkehrstück.

Es ist weiters besonders wichtig, den richtigen urchmesser der Heizrohre festzustellen, wobei mit einer Durchflußgeschwindigkeit von 0,5—1,2 m per Sekunde zu rechnen ist. Natürlicherweise muß auch die Heizfläche genau bestimmt werden, weil hievon die Leistungsfähigkeit der ganzen Installation abhängig ist. Eine besondere Beachtung ist der Einmauerung des Röhrenofens zu widmen und ist es vorteilhaft, die Heizrohre derart anzubringen, daß möglichst viel Wärme durch direkte Strahlung abgegeben werden kann. Die Konstruktion eines modernen Ofens amerikanischer Bauart ist aus der Abb. 5 ersichtlich.

Moderner Rohren-Ofen System Foster

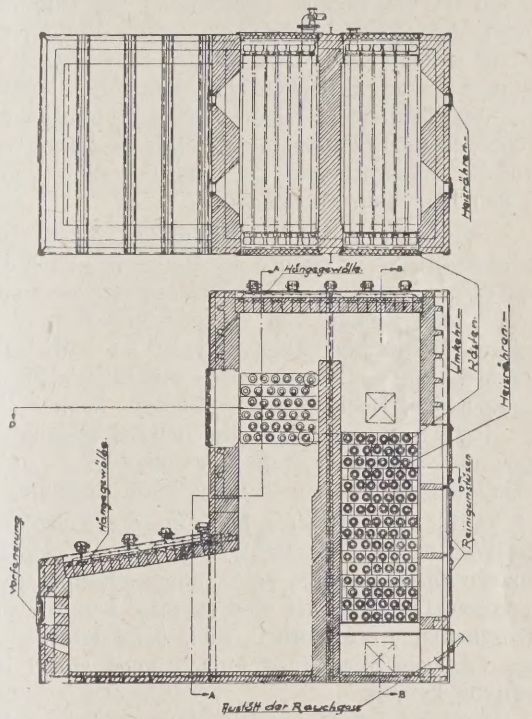


Abb. 5.

Da im Ofen stets nur kleine Mengen von Rohmaterial erwärmt werden, kann der Gleichgewichtszustand leicht gestört werden, wenn im Ofen die Temperaturen nicht gleichmäßig erhalten werden. Deshalb ist dafür zu sorgen, daß stets eine gleichmäßige Hitze herrscht und wird dies durch automatische Temperaturregler und Feuerungen bewirkt und durch registrierende Thermometer kontrolliert. Bei modernen Anlagen wird die Frischluft durch die Wärme der Abgase erhitzt und auch ein Teil der Rauchgase in die Feuerung zurückgeführt, damit eine bestimmte Höchsttemperatur nicht überschritten werde, ohne daß man zuviel Frischluft anwenden müßte. Hiedurch wird auch eine höchst wirtschaftliche Verbrennung und Ausnützung des Brennmaterials erzielt.

Der nächste wichtige Teil einer Röhrendestillationsanlage ist der Verdampfer. Wiewohl derselbe auch im Zusammenhang mit den Kolonnen ausgeführt werden kann, so ist es zu bevorzugen, diesen als ein separates liegendes oder stehendes zylindrisches Gefäß auszubilden. Die aus dem Ofen kommende heiße Flüssigkeit gelangt in denselben; die zur Ab-

destillierung kommenden Teile ziehen in Dampfform in die Kolonne ab, wogegen die Rückstände als Flüssigkeit sich sammeln und ständig abgezogen werden müssen.

Damit die abziehenden Dämpfe von mitgerissenen Rückstandsteilchen gereinigt werden, müssen geeignete Prallflächen eingebaut werden.

Die Trennung der einzelnen Produkte aus dem Dampfgemisch, welches ja sämtliche Teile, von Benzin bis Gasöl, enthält, erfolgt nun in den Rektifikationskolonnen (Bubble-Towers) und diese sind deshalb für die Funktion dieser Anlagen äußerst wichtig. Bei diesen ist die richtige Berechnung der Durchmesser von maßgebender Wichtigkeit, um die Einhaltung der höchst zulässigen Durchgangsgeschwindigkeit der Dämpfe zu gewährleisten und damit die Genauigkeit der Rektifikation zu sichern. Jedoch muß auch die Höhe der Rektifikationssäule richtig bestimmt werden, um die entsprechende Zahl und Qualität von Produkten herstellen zu können.

Für eine verläßliche Funktion dieser Rektifikationsapparate ist ebenso die Menge wie auch die Art des Phlegmas (Reflux) von Bedeutung. Es empfiehlt sich, durch Einbau von Temperaturreglern die Einhaltung bestimmter Temperaturen zu bewirken und die Menge von Phlegma resp. Kühlflüssigkeit durch automatische Regler zu beeinflussen. Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß die Beaufsichtigung durch noch so verläßliche Aufsichtsorgane keine so guten Resultate gibt, wie eine automatische Regelung.

Auf diesem Gebiete hat Amerika gleichfalls die alte Welt überflügelt und es werden dort Destillationsanlagen ausgeführt, die vollkommen automatisch funktionieren. Immerhin ist eine ständige Kontrolle durch Menschenhand erforderlich, weil, wenn derartige Apparate versagen, die ganze Anlage sonst gleich in Unordnung kommt.

Es muß betont werden, daß auch die weiteren Teile einer Pipe-Stillanlage, und dazu gehören Pumpen, Rohrleitungen, Armaturen usw. von bester Qualität und guter Konstruktion sein müssen, weil mitunter wegen eines kleinen Defektes die ganze Destillationsanlage in Unordnung gebracht werden kann. Es empfiehlt sich deshalb, nur in solchen Fällen derartige Destillationsanlagen anzuschaffen, wo an Anschaffungskosten nicht gespart werden muß.

Es ist aber sicher, daß die Vorteile dieser Destillationsanlagen sehr groß sind, daß man diesen bei Neuinstallationen gegenüber den Destillierblasen unbedingt den Vorzug geben soll.

Nur in Fällen von kleineren Leistungen würde ich Blasendestillation bevorzugen, es läßt sich jedoch nicht leicht eine Grenze ziehen. Auf Grund meiner Erfahrungen würde ich erst bei Leistungen über 100 Tonnen täglicher Leistung den Pipe-Still-Anlagen den Vorzug geben.

Meine bisherigen Schilderungen haben Bezug auf Destillationsanlagen, bei welchen man bloß Benzin, Petroleum und Gasöl erzeugt, und zum Schlusse Rückstände resultieren. Heute werden bereits Destillieranlagen gebaut, welche es ermöglichen, das Rohmaterial bis auf Asphalt abzudestillieren, wo Schmieröle oder Paraffinöl je nach der Art des Rohöl entfallen. Die Verarbeitung von Rückständen bie noch weit größere Vorteile und ich werde in eine nächstfolgenden Artikel derartige Anlagen beschr ben und auf deren Wirtschaftlichkeit aufmerksa machen.

Die neue Destillationsmethode hat sich bere überall dort durchgesetzt, wo es sich darum handel die Leistung eines Unternehmens wesentlich zu v größern, oder die sehr unrationell arbeitenden bes henden Anlagen zu ersetzen. Dies können sich al nur größere oder finanziell gut situierte Unternehmu gen erlauben und so mußte Rat geschaffen werde auch die bestehenden alten Destillationsanlagen ökonomisieren, wo keine großen Kapitalien investi werden konnten.

Auch auf diesem Gebiete wurde bereits sehr v geleistet und besonders in Rumänien haben si viele Petroleumraffinerien die neuesten Errunge schaften der Petroleumtechnik zunutze gemac Die Arbeitsweise der Blasendestillieranlagen ist g nügend bekannt und nur um die neuen Wege bess beleuchten zu können, will ich anführen, daß z meist als erste Fraktion einer Roh öldestillation Ro benzin gewonnen wurde, welches erst durch ei nachfolgende Rektifikation in fertige Handelsprodu umgewandelt wird. Bei kontinuierlichen Betrieben die Trennung zwischen Petroleumdestillat und Whi Spirit und Petroleumdestillat und Gasöl eine sehr u genaue, so daß größere Mengen von Halbfabrikat nochmals redestilliert werden müssen.

Diese neuerliche Manipulation verursacht Verlus an Material und erfordert viel Dampf und He material.

Es hat allerdings sehr lange gedauert, bis si der Gedanke durchgesetzt hat, auch bei Blasendest lationen Einrichtungen zu treffen, um in einem Z fertige, streng fraktionierte Produkte herzustellen. M hat wohl versucht, durch Einschaltung von mehr od weniger geeigneten Dephlegmatoren oder Sepa toren dem bereits lange bekannten Übelstand steuern, doch erst in den letzten Jahren ist man weit gekommen, die bestehenden Fragen vollkomm zu lösen.

Es ist wirklich nicht zu verstehen, daß auch diesem Falle die Petroleumtechniker der alten W erst den Impuls von der amerikanischen Petroleu industrie bekommen mußten, um das so Naheliegen zu tun und einfach die Destillierkessel mit Rekti kationskolonnen zu versehen.

Diese scheinbar einfache Aufgabe stellt aber d Petroleumfachmann vor eine Reihe unbekannter M mente und es bedarf reicher Erfahrungen in d gegebenen Fällen das Zweckdienliche zu treffen.

Etwas einfacher stellt sich die Frage der A stellung einer Kolonne bei diskontinuierlich arbeit den Destillierkesseln. Man kann die Kolonne entwe auf den zumeist bestehenden Dom aufsetzen od separat auf das Mauerwerk, oder auf eine eige Konstruktion.

Rohöl stammend von einer kontinuierlichen Rohölbatterie bestehend aus 3 Vorwärmern und 6 Kesseln 600 t Tagesleistung.

	Vorwärmer			Blase I ohne Kolonne			Blase I inkl. Vorwärmer mit Kolonne			Blase II ohne Kolonne		Blase II mit Kolonne		Blase III ohne Kolonne			Blase III mit Kolonne		Blase IV ohne Kolonne			Blase IV mit Kolonne		Blase V ohne Kolonne			Blase V mit Kolonne		Blase VI ohne Kolonne		
Destillat.-Abläufe	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Spez. Gewicht . .	0,700	0,706	0,718	7,051	0,749	0,748	0,711	0,710	—	0,789	0,782	0,746	0,745	0,821	0,798	0,777	775	773	0,853	0,829	0,802	0,810	0,812	0,863	0,863	0,843	0,835	0,842	0,894	0,879	0,802
Flammpunkt . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26°	16°	—	—	—	48°	36°	18°	—	—	68°	55°	46°	—	—	88°	75°	48°

Destillation im Englerkolben von 100 cbm Inhalt.

Siedebeginn in °C	35	40	42	55	60	52	40	40		80	75	58	56	123	107	88	97	98	160	136	115	125	132	197	170	155	148	153	225	189	160
	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
40	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	7	5	2	—	—	—	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	23	21	11	1	—	2	15	14	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	38,5	34	22	4	2,5	5	31	27	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	49,5	47	38	10	9	12	46	43	—	—	—	8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	60	58	52	20	19	23	62	62	—	1	1,5	18	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	70	69,5	64	34	33	37	75	76	—	4	4,5	31	32	—	—	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	77	78	73	46	45	49	87	88	—	11	12,5	50	51	—	—	15	11	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	82	83	79,5	57	57	58	92	93	—	21	24	68	69	—	4	34	24	38	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	85,5	87	85	67	68	68,5	96	97	—	31	35	77	79	1,5	11	50	43	61	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	88	90	89	76	75	77	98	98	—	41	46	85	86	5	26	62	60	73	—	1	26	9	7	—	—	—	—	—	—	—	—
150	90,5	92	92	82	81	82,5	—	—	—	50	56	93	93	9	38	73	75	88	—	4	41	22	19	—	—	—	2	—	—	—	—
160	92,5	94	94	87	86	87,5	—	—	—	59	66	96	97	15	50	81	90	94	—	12	58	30	27	—	—	1	7	5	—	—	—
170	95,5	96	95	91	90	81	—	—	—	67	73	98	98	27	59	87	97	98	1	23	66	44	42	—	—	5	13	12	—	—	1
180	—	97	96	93	93	83,5	—	—	—	73	80	—	—	37	68	91	98	—	5	35	72	54	51	—	2	15	21	19	—	—	2
190	—	—	97	95	94,5	95	—	—	—	79	85	—	—	47	77	93,5	—	—	11	48	80	63	64	—	8	28	31	28	—	—	5
200	—	—	—	96	96	96,5	—	—	—	84	89	—	—	56	82	95	—	—	23	57	85	71	72	—	16	38	39	37	—	1	12
210	—	—	—	97,5	96,5	97,5	—	—	—	87	91	—	—	64	86	97	—	—	33	67	90	78	77	2	23	49	47	46	—	4	25
220	—	—	—	98	97,5	98	—	—	—	90	93	—	—	71	89	97,5	—	—	43	75	92	81	82	5	30	61	55	53	—	6	38
230	—	—	—	—	98	—	—	—	—	92	95	—	—	76	91	98	—	—	53	81	94	85	85	12	39	71	61	60	—	11	50
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	96,5	—	—	81	93	—	—	—	62	86	95,5	89	90	22	49	79	68	67	5	26	63
250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	97,5	—	—	85	95	—	—	—	71	90	96,5	93	94	32	61	84	74	72	10	42	75
260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96	98	—	—	88,5	96	—	—	—	79	93	97,5	96	96	42	72	89	80	78	22	59	84
270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	—	—	—	91,5	97	—	—	—	85	95	—	98	98	51	79	92	85	84	38	70	90
280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	—	—	—	93	97,5	—	—	—	89	96,5	—	—	—	64	85	95	89	87	48	80	74
290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94,5	—	—	—	—	93	97,5	—	—	—	73	89	96,5	94	93	60	86	96
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—	—	95	—	—	—	—	80	93	97	96	95	70	92	98
310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	—	—	—	—	96	—	—	—	—	85	94,5	97,5	98	97	79	95	—
320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97,5	—	—	—	—	89	96	—	—	98	85	98	—
330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	97	—	—	—	89	—	—
340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93	—	—	—	—	92	—	—
350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95,5	—	—	—	—	95	—	—
Trocken										136	135		162	161				176	170												

Vorlage:

Leichtbenzin .	0,723	Schwerbenzin	0,773
Siedebeginn . .	39° C	Siedebeginn .	98°
bis 100° . . .	65%	bis 100° . .	0,5%
bis 148° . . .	98%	bis 175° . .	98%

Derartige Kolonnen müssen entsprechend dimensioniert werden, um den Gang der Destillation gegen früher nicht zu verlangsamen und werden mit direkt aufgesetzten Kühlern versehen.

Weit schwieriger gestalten sich die Verhältnisse, wenn eine kontinuierliche Rohölbatterie mit Rektifikationskolonnen versehen werden soll. Aus der beigefügten Tabelle ist ersichtlich, wie die Destillate einer kontinuierlichen Destillation, bestehend aus sechs Blasen und vier Vorwärmern zusammengesetzt sind. Jedes Destillat besteht aus 2—4 Komponenten und diese sollen derart getrennt werden, daß Leichtbenzin, Schwerbenzin, White-Spirit, zwei Sorten Petroleum und Gasöl mit scharf abgegrenzten Siedepunkten hergestellt werden können.

Diese Aufgabe kann auf verschiedene Arten gelöst werden, sei es, daß man jede einzelne Blase mit einer Kolonne versieht, hiebei nur ein Fertigprodukt als Destillat gewinnt und die restlichen Teile in den nächsten Kessel geführt werden, oder man verwendet z. B. drei Kolonnen mit Unterabteilungen und in diesem Falle werden je zwei Destillierkessel mit einer Kolonne verbunden.

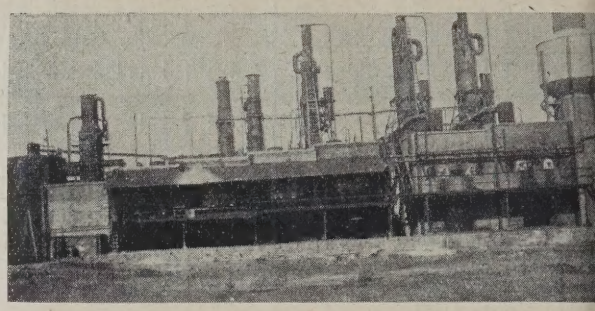
Auf welche Weise immer eine gegebene Aufgabe gelöst wird, muß man stets darauf achten, den Kolonnen einen genügenden Querschnitt zu geben, damit der Durchgang der Dämpfe nicht behindert werde. Selbstverständlich muß auch die Höhe der Kolonnen richtig gewählt werden, um stets eine strenge Fraktionierung zu erzielen. Gleichfalls muß auf den Umstand Rücksicht genommen werden, daß verschiedene Qualitäten von Rohölen, deren Zusammensetzung mitunter sehr differiert, verarbeitet werden, so daß die Funktion der Kolonnen stets mit Leichtigkeit den Bedürfnissen angepaßt werden kann.

Es empfiehlt sich, vor die Kolonnen geeignete Separatoren einzuschalten, um alle mitgerissenen Rückstandspartikelchen zurückzuhalten. Wenn die Destillatdämpfe entsprechend vorgereinigt sind, gelingt es, reine Produkte zu erhalten, welche mit weniger als 1% Schwefelsäure eine Raffinade über 200 mm Stammer liefern.

Die Kühlung der Kolonnen und Bildung des Phlegmas kann entweder durch direkt aufgesetzte Kühler oder indirekt durch Kühlung des Phlegmas und der Destillate, welche zurückgepumpt werden, bewirkt werden.

Über die Funktion und Resultate derartiger Kolonnen gibt beigelegte Tabelle Aufschluß. Es ist ersichtlich, wie die Destillate ohne Kolonnen zusammengesetzt waren und wie dieselben durch Anwendung der Kolonnen sich geändert haben.

Das obenstehende Lichtbild veranschaulicht die kontinuierliche Destillation der Raffinerie „Redeventa" S. A. R. in Ploesti mit den durch die Maschinenfabrik „Vulcan" in Bukarest ausgeführten Kolonnen. Diese Anlage besteht aus sieben Destillierkesseln, von welchen bisher die ersten fünf Aggregate mit Kolonne versehen wurden.



Destillationsanlage der Raffinerie „Redeventa", Ploesti.

Die jetzt mit den Kolonnen arbeitende Batter liefert Leicht- und Schwerbenzin als fertige Expo ware und ein Petroleumdestillat, welches mit 1 Schwefelsäure raffiniert, eine schöne Exportraffina gibt. Es wird die Aufstellung einer weiteren Kolon geplant, mit welcher auch die Herstellung von Whit Sprit gewährleistet wird.

Ich will noch bemerken, daß durch Aufstellu der Kolonnen, wenn dieselben richtig bemess wurden, die Leistungsfähigkeit einer solchen Anla nicht nur nicht verringert wird, sondern mit 10—20 erhöht werden kann.

Der Bedarf an Heizmaterial ist bei Anwendu der Kolonnen nicht gestiegen, so daß der Aufwand Dampf für die Rektifikation erspart wird. Die Ve luste wurden verringert und es wurde auch die E höhung der Ausbeute an der leichtesten und demna auch teuersten Benzinfraktion erzielt.

Die gleichen guten Resultate wurden bei eine diskontinuierlich funktionierenden Destillierkessel m 50.000 kg Füll-Inhalt erzielt, welcher gleichfalls v der Maschinenfabrik „Vulcan"-Bucuresti gebaut wurd

Ein Rohöl, welches laut Laboratoriumsanaly folgende Zusammenstellung hatte:

	Spez. Gew.	%
Leichtbenzin	0,731	15
Schwerbenzin	0,775	4,2
Petroleum	0,828	35
Motorin	0,872	3,3

lieferte im Betriebe folgende Ausbeuten:

	Grad	%
Leichtbenzin	0,727	14,5
Schwerbenzin	0,772	5,8
Petroleum	0,827	34
Motorin	0,874	3,5

Die vorher angeführten Betriebsresultate liefe den Beweis, daß auch die bisher verwendeten Dest lierblasen mit Erfolg modifiziert werden können u es liegt gewiß im Interesse der Fabrikanten, die Errungenschaften der Petroleumtechnik auszunütze

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.

Von Dr. Gustav E'gloff, Chikago (Referiert von Dr. L. Singer, Wien.)

I.

Dr. G. Egloff hat dem Weltingenieurkongreß, ler vom 29. Oktober bis 22. November v. J. in Tokio getagt hat, eine Studie über Korrosion vorgelegt, die für den Erdöltechniker von außerordentlichem Interesse ist.

I. Einleitung.

Es gibt wohl kaum ein Problem, das unter den vielen Lebensfragen, welche die gesamte industrielle Tätigkeit beherrschen, größere Wichtigkeit hätte, als das der Korrosion der Metalle. Jedes Metall, das in großer Menge verwendet wird, muß unter gewissen Arbeitsbedingungen allmählich verschwinden. Da Eisen das hauptsächlichste Baumaterial ist, steht das Problem des Rostens von Eisen unter den Korrosionsproblemen der Metalle obenan; wo immer Eisen oder Stahl verwendet werden, tritt die Gefahr des Rostens in Erscheinung. Kein Betrieb und kein Land kann sich diesem Zerstörungsvorgang entziehen.

Die Verluste, die durch Korrosion auftreten, sind ungeheure; schon die Kosten des Ersatzes von verosteten oder korrodierten Teilen bedeuten einen verblüffenden ökonomischen Verlust; aber hierin liegt nur ein Bruchteil des Schadens, der durch Korrosion angestiftet wird. Ein verrosteter Gegenstand ist an sich oft klein und wenig kostspielig; ein Versagen kann aber eine ganze Konstruktion gefährden und schwere Schädigung von Leben und Eigentum nach sich ziehen, so daß Ersatz vieler sehr kostspieliger Teile notwendig werden kann, weil ein unbedeutendes Glied in gefährlichem Ausmaße durch Korrosion gelitten hat.

Eine Schätzung des zufolge Korrosion von Metallen in den Vereinigten Staaten jährlich sich ergebenden Verlustes führt zu der Ziffer von 1000 Mill. Dollar. Überlegt man, daß der Gesamthandel des Landes auf 90.000 Mill. Dollar jährlich geschätzt wird, so läßt sich ermessen, wie hoch der Tribut ist, den man der Korrosion der Metalle entrichten muß. Der Gesamtschaden, der sich in der Welt aus diesem Titel ergibt, beträgt über 2000 Mill. Dollar.

Für 1928 beträgt allein für die amerikanische Ölindustrie der geschätzte Betrag 135 Mill. Dollar; das entspricht einer Steuer von 15 cts. auf jedes der in diesem Jahre erzeugten 900 Mill. Faß, bzw. einer Belastung von 1 ct. für jede Gallone verbrauchten Benzins.

Zufolge des Umfanges und der Mannigfaltigkeit des Arbeitsgebietes befindet sich die Ölindustrie in Bezug auf Korrosion in einer ganz besonders ungünstigen Position. Es gibt kaum irgend eine Form, in der bei der Manipulation des Rohöles nicht Korrosion in Erscheinung träte; die Arbeitsgebiete der Gewinnung, Raffination und Verwendung müssen jedes für sich ihre eigenen Korrosionsprobleme lösen. Ölbrunnen kämpfen mit Wasser- oder Solekorrosion und der Zerstörung der eingegrabenen Rohrleitungen; die Korrosion durch Chemikalien schädigt die Raffinationsanlagen; der Schwefelgehalt des Rohöls zerstört die Rohrleitungen, Lagerbehälter, Kessel und Krackeinrichtungen. Bei Tankschiffen muß allen Korrosionserscheinungen, die im Seetransport eine Rolle spielen, begegnet werden; ebenso bewirkt die atmosphärische Korrosion die Verkürzung der Lebensdauer von Behältern, stählernen Bohrtürmen, Raffineriebauten- und Einrichtungen.

Der Schaden durch Korrosion dauert fort, obwohl die ernstesten Anstrengungen gemacht werden, dieses Problem zu lösen und sich mit dem Studium der Korrosion Tausende befassen. Allein die Theorien, die aufgestellt wurden, um das Rosten von Eisen aufzuklären, würden Bände füllen, und Dutzende von Vorschlägen, wie dem abzuhelfen sei, sind gemacht worden. Zu jenen wenigen Hilfsmitteln, die mit einigem Erfolg zur Anwendung gekommen sind, gehören Stahllegierungen, die Chrom, Silizium, Nickel oder Kupfer enthalten, ferner metallische und keramische Überzüge, Farben und bituminöse Schutzüberzüge.

Trotz allem hat man sich bisher mit dieser Frage noch nicht genügend energisch beschäftigt. Man benötigt Antikorrosionsmittel, die billiger sind und ein umfangreicheres Anwendungsgebiet haben als die bisher entdeckten. Ein lehrreiches Beispiel bietet die Gummiindustrie. Man hat Mittel gefunden, die die Oxydation des Gummis, sozusagen dessen „Rosten", verhindern, die Verschlechterung der Qualität hintanhalten und so die Lebensdauer der Gummireifen vervielfältigen. Sollte es unmöglich sein, Antirostmittel für Eisen und Stahl zu entdecken, welche, in kleinen Mengen zugesetzt, Korrosion unmöglich machen? Solche Substanzen würden für die Industrie von unschätzbarem ökonomischem Nutzen sein und die Sicherheit der Konstruktionen steigern. Die Suche nach diesen Zusätzen ist der Mühe wert.

II. Bohrgeräte, Bohrröhren und zugehörige Leitungen.

Die Korrosion in der Ölindustrie nimmt schon ihren Anfang beim Bohren eines Brunnens und beim Hochfördern des Öles an die Oberfläche. Durch den Boden, die unterirdischen Wässer und gewisse Rohölbestandteile werden die Bohrgeräte, Rohrleitungen und Bohrrohre chemisch angegriffen.

Das Korrosionskomitee des Amerikanischen Petroleum-Instituts schätzt den Verlust aus dieser Quelle für die Vereinigten Staaten auf 28 Mill. Dollars jährlich. Wie die folgende Tabelle zeigt[1]), schwankt die Korrosion in den verschiedenen Rohölgebieten in weiten Grenzen.

---

[1]) Am. Petr. Inst. 9 (7), 251, 31. Jänner 1928.

Ölgebiet	Lebensdauer des Bohrgerätes
Oklahoma . . .	Noch gut nach 14 Jahren
Nordtexas . . .	„ „ „ 8 „
Beaumont . . .	„ „ „ 21-25 „
Arkansas	Nicht bestimmt
Kansas	Schädigungen durch Wasser in den letzten 3 Jahren
Kansas	Lebensdauer der Rohre 3 Monate bis 2 Jahre
Ohio	Befriedigend, ausgenommen eine Lokalität, wo nur 5 Jahre
Mexiko	Nicht bestimmt
Maricopa Flats .	5 Jahre
Salt Lake . . .	Gut nach 20 Jahren
Kalifornien . . .	2900 Brunnengeräte, 140.000 Dollar jährliche Wertverminderung
Louisiana . . .	5 Jahre
Louisiana . . .	Unbestimmt
Rocky Mountains .	„
Rocky Mountains .	$4^1/_2$ Jahre
Ohio	$6^0/_0$ Wertverminderung jährlich
Westtexas . . .	Außerordentlich rasche Korrosion

Wie ernst das Korrosionsproblem bei der Ölgewinnung ist, geht aus den nachfolgenden Mitteilungen von Ölgewinnungsgesellschaften hervor: „Die größte Materialentwertung infolge von Korrosion dürfte sich wohl unter der Erde bzw. in den Brunnen abspielen, wo die Verrohrung am meisten angegriffen wird, insbesondere dort, wo man großen Mengen von Salzwasser begegnet und insbesonders, wenn das Salzwasser noch von Schwefel, in Form von Schwefelwasserstoffgas oder in anderen Formen, begleitet wird; wohl die größten Verluste aus dieser Ursache mußten im Kansasfeld, speziell im Eldorado-Distrikt, festgestellt werden; die salzigen Wässer daselbst sind von solcher Natur, daß es unmöglich war, ein Verrohrungsmetall zu finden, das der Korrosion Widerstand geleistet hätte, so daß in einer Anzahl von Fällen die Rohre bereits innerhalb zweier Wochen bis zu einem Monat ausgewechselt werden mußten."

Eine andere Gesellschaft sagt: „Bei den meisten Brunnen sind Ersatzkosten zu vernachlässigen und stellen sich wahrscheinlich auf weniger als Dollar 25,— pro Brunnen und Jahr. In extremen Fällen können sie aber bis auf Dollar 5000,— pro Jahr ansteigen; so kann in einigen Distrikten eine Sonde alle vier Monate eine Auswechslung eines Rohrstranges erforderlich machen und dies einzig und allein zufolge Korrosion. In gewissen Gebieten der Golfküste sind sechs Monate eine angemessene Lebensdauer für einen Rohrstrang, und dies aus dem gleichen Grunde; natürlich wechselt das Ausmaß der Korrosion wesentlich nicht nur von Feld zu Feld, sondern ebenso von Brunnen zu Brunnen."

Die Verluste, die durch die Zerstörung der Rohre selbst entstehen, sind dabei die geringsten. Die Durchlöcherung der Rohre, die den Wassereintritt ermöglicht, bewirkt Qualitätsverschlechterung des Öles und daß dieses dann, zutage gefördert, einen großen Teil der Einrichtungen, mit denen es in Berührung kommt, zerstört; ebenso kann in eine Sonde eindringendes Wasser die Verwässerung eines großen Ölgebietes bewirken und dadurch anderen produzierenden Brunn bedeutenden Schaden zufügen.

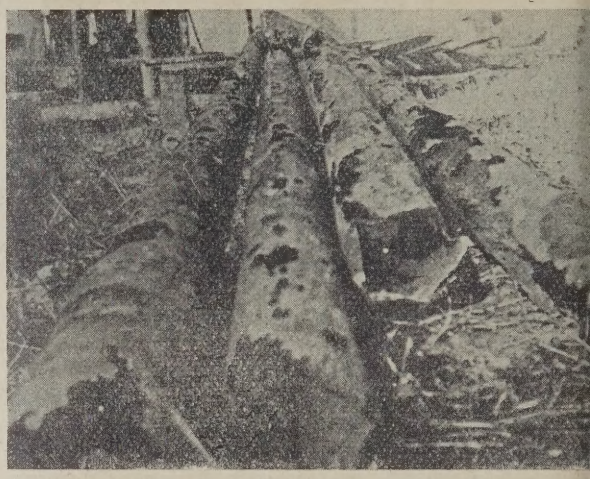


Abb. 1. Korrodierte Wasserleitung in einem pennsylvan. Grubenf

Abb. 1 zeigt einen zerstörten Wasserleitungsroh strang in einem pennsylvanischen Ölgebiet. Abb das Aussehen von Rohrstücken, die acht Mona in einem Brunnen in Kansas gewesen sind.

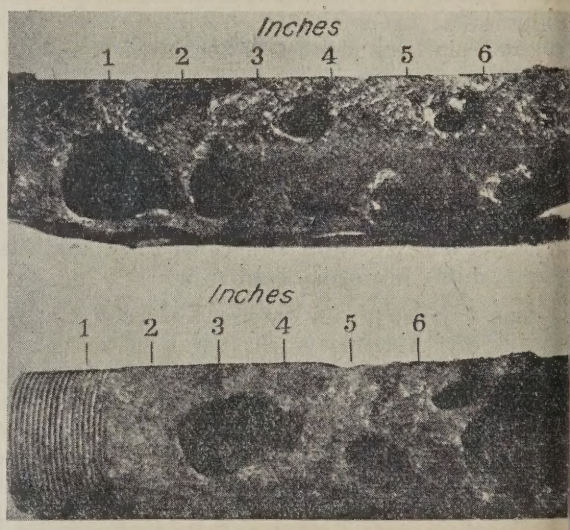


Abb. 2. Rohr aus einem Kansas-Brunnen nach acht Monaten.

Die Korrosion erfolgt hiebei sowohl innen w außen; von außen infolge der Wirkung von Gru wasser und der Wasserschichten, durch die das Ro gelegt wird. In der Regel enthält dieses Wasser b deutende Mengen gelöster Salze und ist stark sau oder stark alkalisch, hat daher eine direkte chemisc Wirkung auf das Rohr und wo Wasserschichten v zwei verschiedenen Salzkonzentrationen miteinand in Berührung kommen, entsteht eine elektrolytisc Wirkung, ebenso dort, wo geringe Unterschiede der Oberfläche des Rohres elektrische Potentialdif renzen verursachen. Die innerhalb des Stahlrohr erfolgenden Korrosionen werden durch das das begleitende Wasser oder durch im Öl oder Gas v handenen Schwefelwasserstoff bewirkt.

Übereinstimmend ist man der Ansicht, daß durch Verwendung von Luft oder Gas zum Heben des Öles die Korrosion der Rohre bedeutend erhöht wird, ein Nachteil, der in einigen Ölgebieten, wo diese Pumpmethode von Vorteil wäre, deren Gebrauch, eben der Korrosion wegen, verhindert, so daß ohne Zweifel die volle Verwertung dieser Fördermethode insolange gehemmt wird, als nicht zweckentsprechende Schutzmittel gefunden werden. Eine Produktionsgesellschaft sagt: „Für alle Ölhebezwecke wird, wo irgend möglich, an Stelle von Luft. Gas verwendet, weil man der Ansicht ist, daß Luft viel mehr als Gas die Korrosion beschleunigt; man weiß zwar nicht genau, um wieviel die Lebensdauer der Rohre hiedurch erhöht wird, hält die Erhöhung aber für eine bedeutende."

Zur Verhinderung der Korrosion der Bohrrohre sind zahlreiche Mittel herangezogen worden; wo durchführbar, hat sich die Verwendung von hinreichend Zement bei der letzten Rohrtour als erfolgreiches Schutzmittel erwiesen, ebenso verwendet man manchmal Asphalt- und Paraffinüberzüge, hat auch galvanisierte Rohre versucht sowie Verzinkung derselben. Die antikorrosiven Eigenschaften, die man schmiedeeisernen Verrohrungen von verschiedener Seite zuschrieb, sind nach Ansicht der Metallurgen nicht vorhanden und Schmiedeeisen zeigt keine Überlegenheit gegenüber Stahl. Stahlrohre mit bis 1% Kupfergehalt, die man in verschiedenen Gebieten der Golfküste verwendet hat, haben sich korrosionswiderstandsfähig erwiesen. Die für den vorliegenden Zweck vorgeschlagenen korrosionswiderstandsfähigen Chrom- und Chromnickelstähle stellen sich zu teuer, aber die ersten Anschaffungskosten sind nicht immer ausschlaggebend und die lange Lebensdauer sowie der Schutz eines Ölgebietes durch Verrohrung mit korrosionssicherem Material kann die hohen Anschaffungskosten wettmachen und die Verwendung derartiger Legierungen in Gebieten, wo die Vorbedingungen zum Auftreten von Korrosionen ganz besonders gegeben sind, zweckdienlich erscheinen lassen.

Die im Ölproduktionsgebiet auftretende Korrosion beschränkt sich nicht auf das eigentliche Bohrmaterial und die Ölverteilungseinrichtungen, auch die Drahtleitungen leiden und müssen z. B. durch Galvanisieren gegen Korrosion geschützt werden. Eine Gesellschaft gibt als derartige, der Korrosion stark unterliegende Objekte an: Lagergefäße, Rohrleitungen, Ventile, Pumpen, Saugstangen, Abpumpbehälter, Bleileitungen, Bohrtürme und Lagerbehälter; wobei das Ausmaß der Korrosion etwa der Reihenfolge der angeführten Objekte entspricht. Eine andere Gesellschaft sagt zusammenfassend: „Ein sehr großer Verlust ergibt sich jährlich durch die Notwendigkeit, die Ölauffang- und Zweigleitungen auszutauschen, da man diese durch oder über die Salzwassersümpfe führen muß, bzw. die Flächen, wo das Salzwasser abgeleitet wird, denn das mit dem Öl mitgeführte Wasser enthält korrodierende Bestandteile, die den Boden innerhalb eines Ölfeldes und in dessen Umgebung sättigen.

In manchen Fällen kann man diese Korrosion der Grubenleitungen ganz wesentlich verringern, wenn man bei Verlegen der Leitungen entsprechende Sorgfalt obwalten läßt und, wo nötig, die Rohre verkleidet.

Nach 18 Monaten kontinuierlichen Betriebes mußte man infolge des Schwefelgehaltes des Öls eine Reihe von Druck- und Ablaßleitungen drehen, weil sie innen bereits außerordentlich korrodiert waren; die gedrehten Rohre ließen von außen keine Korrosion erkennen, waren aber an sehr vielen Stellen von innen gänzlich durchgefressen. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird man diese Leitungen nach weiteren 18 Monaten wieder drehen müssen, weil sich die Korrosionswirkung nur am Boden der Leitung zeigt. Wenn man die Rohre dreimal gedreht haben wird, wird man sie durch neue ersetzen müssen. Unsere Erfahrung zeigt, daß Rohre, bei denen man unter hohem Druck arbeitet, nicht derart zerstört werden, wie die gewöhnlichen Ablaufleitungen oder Rohre, die unter geringem Druck verwendet werden."

Eine andere Produktionsgesellschaft berichtet in bezug auf den Schutz der Ölsammelrohre: „Pigmentfarben haben sich in keiner Weise verwendbar erwiesen; Betonieren hat sich noch nach elf Jahren als vollkommene Schutzmaßnahme bewährt und es scheint, daß so behandelte Rohre unbegrenzt geschützt werden. Asphalt bewährte sich für eine Zeit von vier Jahren, die Fälle ausgenommen, wo er abblättert und von den Rohrwänden abfällt. An diesen Stellen zeigt sich erhöhte Korrosion. Verbleite Rohre wurden ebenfalls versucht. In einem Falle, wo die Sammelrohre ganz besonders oft ausgewechselt werden mußten, verwendete man statt des Metalls verglaste Ziegel.

Die Korrosion der Ölbrunnenverrohrung und Sammelanlagen gehört zu den schwierigsten Ölproblemen. Die verschiedenen Schutzmaßnahmen, mögen sie auch bis zu einem gewissen Grad von Erfolg sein, sind nicht allgemein anwendbar.

III. Rohrleitungen.

a) Ausmaß und Ursachen der Korrosion.

Man begegnet außerordentlich oft der Zerstörung unterirdischer Rohrleitungen und ist sich allgemein darüber klar, daß diese Art der Korrosion eine ungemein wichtige Rolle spielt. Der ungeheure Umfang der Korrosion, wie er sich aus der außerordentlichen Ausdehnung des Netzwerkes an vergrabenen Rohrleitungen für Wasser, Gas und Öl in den Vereinigten Staaten ergibt, wird in der Regel gar nicht gewürdigt; über die Hälfte der in den Vereinigten Staaten erzeugten Rohre dient für unterirdische Leitungen. Die Summe der Ölleitungen macht bereits 100.000 Meilen, jene der Gasleitungen weitere 85.000 Meilen aus und es gibt Ölleitungen, die das Öl 2000 Meilen weit fortleiten. Die Ölleitungen allein der Vereinigten Staaten haben einen Wert von gegen 1000 Millionen Dollar; da sich im Durchschnitt pro Meile Ölleitung der Verlust durch Korrosion auf 300 Dollar stellt, ergibt sich eine Gesamtverlustsumme von 30 Mill. Dollar, welches Bild vervollständigt wird, wenn man

den gleichen Betrag für Wasser- und Gasleitungen in Rechnung stellt.

In der Regel erfolgt die Zerstörung der Rohre von außen, und zwar infolge der chemischen Einwirkung des Bodens, durch den das Rohr geführt wird. Wie ernst diese Korrosion unter Umständen sein kann, zeigt Abb. 3. In wenigen Fällen ist aber die Rohrkorrosion von außen so gering, daß die innere Korrosion wichtiger ist.

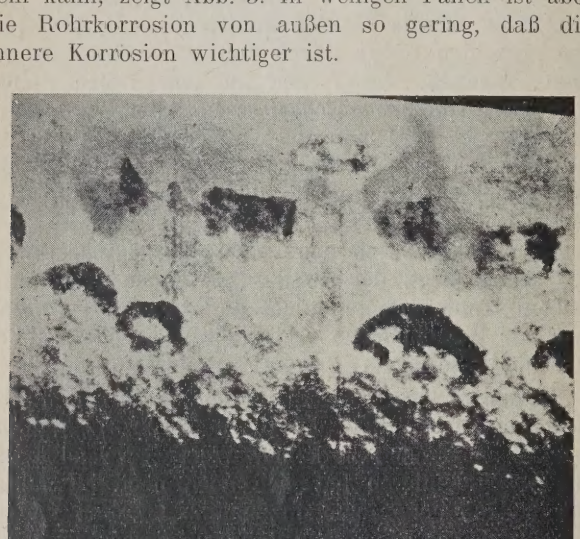


Abb. 3. Korrodiertes Rohrstück einer Rohrleitung in Louisiana.

Zum Glück sind nicht alle Rohrleitungen ständig der Gefahr der Korrosion ausgesetzt. Speller[2]) sagt: „Die Berichte über den Austausch einer Reihe von Eisen- und Stahlrohrleitungen, die durch mehr als 100 Meilen ungewöhnlich korrodierenden Bodens führen, zeigen einen jährlichen Ersatz von nur 0,43% für eine Periode von 25 bis 30 Jahren. Unter günstigeren Umständen sind in den Vereinigten Staaten Fälle bekannt, wo Hunderte von Meilen Stahlrohrleitungen für Öl- und Gastransport in der gleichen Zeitspanne praktisch keine Korrosion aufweisen, ja es sind sogar Fälle bekannt, wo gußeiserne und Stahlrohrleitungen über 40 Jahre lang in Verwendung standen, ohne daß irgend eine Wirkung des Bodens auf das Metall in Erscheinung getreten wäre." In Anbetracht der ungeheuren Ausdehnung des Rohrleitungsnetzes der Vereinigten Staaten bedeutet aber schon der jährliche Ersatz von 0,5% einen enormen finanziellen Verlust. Speller sagt weiter: „Die Erfahrung lehrt, daß der durch Korrosion bewirkte Gesamtverlust hoch ist. In den verschiedenen Territorien ist natürlich das Ausmaß der Bodenkorrosion sehr verschieden. In Ausnahmsfällen werden die Rohre in wenigen Jahren bereits zerstört, wie z. B. in den „Black gumbo"-Böden von Louisiana oder in den weißen und schwarzen alkalischen Böden der Weststaaten. Erfahrungsgemäß stellt sich der Korrosionseffekt gewisser Böden in den Weststaaten im Verhältnis zu jenen im Nordosten der Vereinigten Staaten auf mindestens 25 : 1."

Eine Ölgesellschaft stellt ferner fest: „Wir haben gefunden, daß die Korrosion in tonigen und torfigen Böden viel rascher vor sich geht als in felsigen und mehr gebirgigen Teilen des Landes, sowie in sandigem und gut drainiertem Erdreich. Der Perzentsatz der überhaupt angegriffenen Rohrleitungen stellt sich etwa auf 78, aber das Ausmaß der Korrosionswirkung bei unseren Leitungen schwankt natürlich in sehr weiten Grenzen."

Welche Eigenschaften es sind, die ein Erdreich in größerem oder kleinerem Ausmaß korrosiv machen, ist nicht ganz aufgeklärt. Ausgenommen jene Fälle, wo das nackte Rohr direkt dem Erdreich ausgesetzt ist, erscheint es oft unmöglich, die korrodierenden Eigenschaften eines unbekannten Bodens zu bestimmen; dagegen hat man ziemlich umfangreiche allgemeine Kenntnisse jener Faktoren, die einen Boden korrodierend oder nicht korrodierend machen. Von Wichtigkeit sind gewisse physikalische Eigenschaften des Bodens, besonders seine Porosität, sein Absorptionsvermögen auf einer Metalloberfläche, seine Leitfähigkeit, sowie die Kontaktwirkungen verschiedenartiger Bodenbestandteile, die das Erdreich enthält. Es ist zweifellos, daß die Korrosion durch die Anwesenheit von Wasser bedingt ist, da aber reines Wasser mit Eisen in keinem nennenswerten Ausmaß reagiert, hängt der korrosive Charakter des Bodens zum großen Teil von den im Wasser gelösten Materialien ab. Das Charakteristikum korrodierender Wässer ist „sekundäre Salinität": die Anwesenheit der Chloride und Sulfate von Kalzium und Magnesium, während nicht korrodierende Wässer durch „primäre Alkalinität" gekennzeichnet sind: das ist durch Anwesenheit von Alkalisalzen, schwacher Säuren, z. B. Natriumkarbonat. Primäre Salinität, durch die Gegenwart von Natrium- und Kaliumchloriden und Sulfaten verursacht, und sekundäre Alkalinität infolge Anwesenheit der Karbonate von Magnesium und Kalzium sind sowohl in korrodierenden als auch in nicht korrodierenden Wässern anzutreffen. Im Bodenwasser gelöster Sauerstoff beschleunigt die Korrosion; gewöhnlich finden sich im Bodenwasser auch kolloidale Substanzen, die am Metall adsorbiert, eine mehr oder minder undurchlässige Schicht bilden, welche den Wasserzutritt abhält. Ebenso können an der Metalloberfläche Silikate und Kalk aus den Böden niedergeschlagen werden und mit den Kolloiden einen natürlichen Schutzüberzug bilden.

Kohlendioxyd und Kalziumsulfat verhindern die Bildung dieser Schutzüberzüge, insbesondere solche von Kalzium- und Magnesiumkarbonaten, während Natriumchlorid diese anscheinend angreift und zerstört. Zeitweilig kann der Säuregehalt des Bodens hinreichen, Korrosion des Eisens zu verursachen, in den meisten Fällen aber ist der Säuregehalt vor allem darum von Wichtigkeit, weil er die Schutzüberzüge der Karbonate zu zerstören neigt. Schlacke und Kohlenasche, welche gelegentlich im Umkreis der Raffinerien angetroffen werden, üben auf die Rohrleitungen ganz besonders korrodierende Wirkung aus.

[2]) Corrosion Cases and Prevention, S. 498. Mc Graw Hill, New York 1926.

Einzelne Fabrikanten von Schutzüberzügen entwerfen ihre Vorschläge für geeignete Schutzmittel erst auf Grund von durchgeführten Analysen; die Interpretierung von Bodenanalysen vom Standpunkte der Korrosionswirkung ist aber eine schwierige Sache und kann zurzeit noch nicht mit Sicherheit durchgeführt werden.

Vor einigen Jahren hat das Bureau of Standards eine ausgedehnte Untersuchung der Korrosionserscheinungen bei vergrabenen Rohrleitungen eingeleitet, man kann mit Recht annehmen, daß diese Versuche eine bessere Erkenntnis der für die Bodenkorrosion ausschlaggebenden Faktoren ermöglichen werden und daß man so Aufklärungen erhalten wird, die sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom praktischen Gesichtspunkt aus von Wichtigkeit sind.

b) Schutzmethoden.

Es gibt viele Methoden zum Schutze von Rohrleitungen. Beim Legen von Rohrleitungen wird dafür gesorgt, daß der Rohrgraben gut drainiert ist, damit eine Berührung des Rohres mit stagnierendem Wasser vermieden wird; manchmal wird eine sogenannte „französische Drainage": ein Unterbau von gebrochenem Steinmaterial, ausgeführt. Der Zusatz von Kalk zu gewissen Sanden verhindert die Korrosion durch saure Grundwässer. Rohrleitungen, die man in Kohlenaschen oder in Schlacke verlegen muß, werden oft durch eine Hülle von Ton geschützt. Auch das Galvanisieren von Rohren oder Überziehen mit Metallen (Zink ausgenommen) brachte einigen Erfolg; nicht korrodierende Legierungen, z. B. von Chromeisen, wurden zwar vorgeschlagen, konnten aber der hohen Kosten wegen nicht zur Verwendung kommen. Auch andere Eisenmaterialien, z. B. Schmiedeeisen, wurden im Hinblick auf ihre größere Dauerhaftigkeit empfohlen, und es sind auch Beispiele von schmiedeeisernen Rohrleitungen bekannt, die über 40 Jahre in Verwendung gestanden sind. In wirklich korrodierenden Böden wird aber Schmiedeeisen offenbar ebenso rasch angegriffen wie gewöhnlicher Stahl.

Die am meisten angewendeten Methoden, Rohrleitungen zu schützen, bestehen im Farbanstrich, Überziehen mit bituminösem Material oder Einbetten in Beton.

Die Herstellung eines Farbüberzuges stellt sich schätzungsweise auf etwa 1 bis 3% der Gesamtrohrleitungskosten; die Herstellung von Überzügen ohne Umwicklung auf 5 bis 9%, mit Umwicklung auf 10 bis 15% der Gesamtkosten.

Allgemein gesprochen, sind Leinölfarben bei Rohrleitungen, die in korrodierenden Böden vergraben werden, kaum die Kosten der Arbeit des Anstriches wert. Die Farben mit Kohlenteerbasis sollen angeblich in einigen Fällen gute Dienste geleistet haben, so z. B. ist eine solche Farbe, die aus Kalk und Kohlenteer unter Zusatz von kleinen Mengen von Talk, Harz und Gummi, gelöst in Terpentin und Benzin besteht, in Kalifornien mit Erfolg verwendet worden.

1. Asphalt- und Wachsüberzüge.

Diese Überzüge kann man in drei Kategorien einteilen, je nachdem das Grundmaterial ein Asphalt oder Teer, eine Asphaltemulsion oder ein fettiges oder wachsartiges Kohlenwasserstoffmaterial ist. Etwa hundert derartiger Schutzüberzüge sind auf dem Markt, sie alle können in ihrer Dauerhaftigkeit durch Zusatz von Geweben, Asbest oder Lagen von starkem Papier gesteigert werden.

Bei den Asphaltüberzügen sind zwei Arten zu unterscheiden, die eine der Heißapplikation mit nachherigem Erhärten beim Abkühlen, die andere der Kaltverwendung, wobei die flüchtigen Lösungsmittel, die sie enthalten, verdunsten und einen harten Überzug zurücklassen. Die zur Fabrikation dieser Asphaltüberzüge verwendeten Rohmaterialien sind Natursphalte, Petrolasphalte, Kohlenteerpeche und Kohlenwasserstoffmaterialien wie Petrolatum und Gilsonit. Jedes dieser Materialien hat seine besonderen Anhänger.

a) Gebrauch und Anwendung.

Die Anforderungen, die an einen Asphalt- oder Teerüberzug gestellt werden, sind sehr streng; er muß wasserfest und unangreifbar durch Salze, Säuren und Alkalien des Bodens sein und darf nicht mit der Zeit zerfallen; er muß ferner fest am Rohr haften und darf bei Berührung mit dem Boden durch diesen nicht absorbiert werden. Ein weicher Überzug soll hiezu eher neigen als ein harter. Ein Schutzüberzug muß ferner im Hinblick auf die Temperatur des Bodens, aber auch auf jene des Öles, das durch die Rohrleitung befördert wird, ausgewählt werden, damit er nicht bei Verwendung weich oder brüchig wird. Er muß sich ferner derartig rasch auftragen lassen, daß das Legen der Rohrleitung dadurch nicht verzögert wird, und hinreichend dauerhaft sein, um nicht nach seinen Auftragen durch die gewöhnliche Manipulation wieder zerstört oder beschädigt zu werden, wenn man das angestrichene Rohr in den Rohrgraben hinunterläßt.

In großem Umfange werden Stoffumhüllungen verwendet, um Asphaltanstriche festzuhalten. Das Gewebe kann aus grober Leinwand oder einer groben Sorte Baumwolle oder mit Pech gesättigtem Filzmaterial bestehen, manchmal wird Asbestfaser verwendet. Asbest empfiehlt sich wegen seiner Bodenfestigkeit besonders. Man ist allgemein der Ansicht, daß Stoffumhüllung außerordentlich zweckmäßig ist, insbesondere wenn es sich um besonders schlechte Bodenbeschaffenheit handelt und wenn man beim Wiederzuschütten auf Steine trifft. Werden jedoch die Umwicklungen nicht mit Sorgfalt ausgeführt, so können sie selbst die Ursache sein, daß die Schutzüberzüge versagen. Wo die Umwicklungen eine unebene Stelle des Rohres, z. B. eine verschweißte Vertiefung, eine Verbindungsstelle oder einen Flansch treffen, kann Luft zutreten, die die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit des Überzuges in hohem Maß beeinträchtigt. Aus diesem Grund und auch der Kosten

wegen ziehen es einige Gesellschaften vor, kein Gewebe zu verwenden, sondern machen einen einfachen starken Überzug von bituminösem Material, sogenanntes Emaillieren. Anderseits ist aber wieder bei Verwendung eines nur einfachen Überzuges die Gefahr von nadelfeinen Löchern vorhanden, welche der Feuchtigkeit den Zutritt ermöglichen.

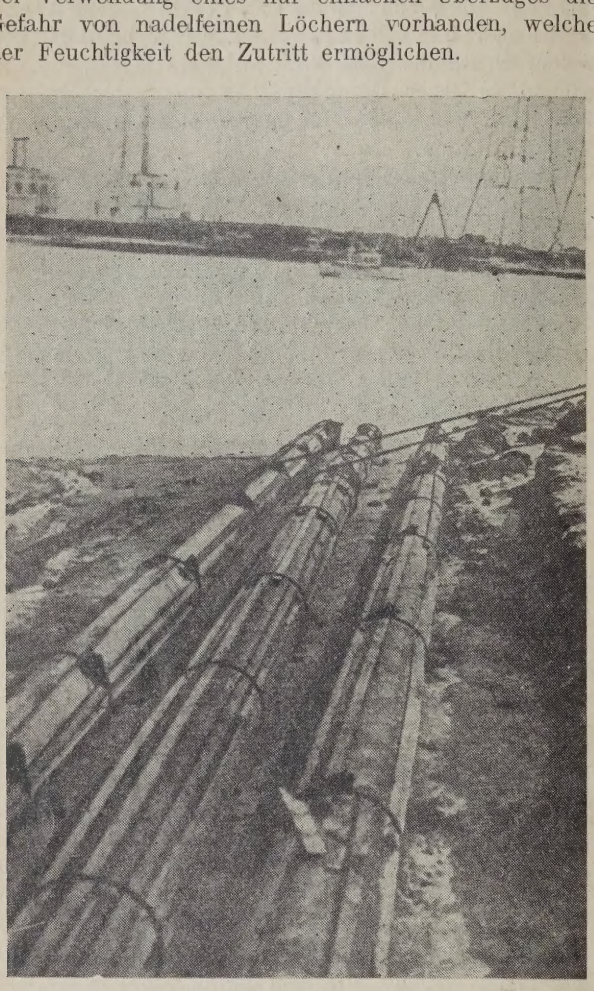


Abb. 4. Rohrleitung mit Überzug, geschützt durch Holzstreifen.

Die Art und Weise, wie die Rohrüberzüge hergestellt werden, hängt von den verschiedenen Sorten und den Bodenverhältnissen ab, die man antrifft. Im allgemeinen versieht man das vollkommen gereinigte Rohr mit einem ersten Anstrich, welchen das Rohr oft schon an der Erzeugungsstelle bekommt. Man kann hiefür ein chinesisches Holzölpräparat verwenden, vorzuziehen aber ist ein Erstanstrich mit einem Material der gleichen Art, wie es dann später an Ort und Stelle verwendet werden soll. Dieser Erstanstrich soll innerhalb angemessener Zeit rasch trocknen, genug Körper besitzen, um fest anzuhaften und bei den Verwendungstemperaturen, die praktisch in Frage kommen, zumindest jene Dehnbarkeit besitzen, die der bituminöse Überzug hat, der dann darüber appliziert werden soll. Das Asphaltmaterial wird dann entweder durch Anstrich oder durch Übergießen aufgebracht. Das Rohr wird mit einer Schicht von imprägniertem Gewebe umwickelt, und zwar vor oder nach dem Erstanstrich mit Asphalt, und dann ein stärkerer Teer- oder Asphaltüberzug auf die Gewebeaußenseite gebracht. Manchmal verwendet man, um elektrolytischen Einwirkungen zu begegnen, einen Spezialüberzug unmittelbar über dem Erstanstrich, bevor man das Gewebe verwendet.

Gelegentlich ist das Verfahren aber wesentlich komplizierter. Nach einer Methode, die in ziemlich ausgedehnter Verwendung ist, wird z. B. eine Asphaltgrundierung angewendet und mit einem Überzug von Asphaltzement bedeckt, der etwa 150° F (66° C) Schmelzpunkt hat. Auf den harten Zement wird ein Streifen von gesättigtem und mit einem Asphaltmaterial überzogenem Filzmaterial spiralförmig umgewickelt, wobei die Enden aufeinanderstoßen. Ist der Boden sehr korrosiv, so erhält der Filz einen zweiten Asphaltüberzug und darüber kommt eine zweite Filzschicht, welche spiralförmig auf das Rohr derart aufgewickelt wird, daß die Verbindungen in die Mitte zwischen jenen der ersten Schicht zu liegen kommen. Dann erfolgt ein letzter Überzug von Asphaltzement und es wird dann noch ein Gewebestreifen um das Rohr gewunden, um die Verbindungsstellen der letzten Filzschicht zu überdecken, und endlich wird noch das ganze Rohr mit einem Streifen von starkem Papier bedeckt. Manchmal werden Holzstreifen der Länge nach, um den Überzug herum, an das Rohr befestigt, um diesen vor Beschädigung zu schützen (Abb. 4).

Diese Überzüge werden sowohl in der Fabrik als auch am Verlegungsort angebracht. Vom Standpunkt gründlicher und sorgfältiger Durchführung der Arbeit und zur Herstellung eines geeigneten Verbandes zwischen Rohr und Schutzschicht sind bereits in der Fabrik mit Schutzüberzug versehene Rohre zweckdienlicher; der Überzug läuft aber allerdings Gefahr in der Zwischenzeit zwischen Verlassen der Fabrik und Verlegen in den Rohrgräben und bis die Rohre verschüttet werden, Schaden zu leiden.

Beim Aufbringen der Schutzüberzüge an Ort und Stelle liegt die größte Schwierigkeit darin, einen entsprechenden Verband zwischen Asphalt und Rohr herzustellen. Das erste Erfordernis hiefür ist, daß die ganze Metalloberfläche rein und vollkommen frei von Feuchtigkeit sei. Zum gründlichen Reinigen der Rohre verwendet man transportable Kratzmaschinen, wobei der Rohrüberzug unmittelbar nach vollzogener Reinigung erfolgt. Um Feuchtigkeit auszuschließen, hat es sich als notwendig erwiesen, den Überzug nur bei trockener Witterung vorzunehmen, gelegentlich verwendet man einen transportablen Heizapparat oder eine Art Gebläse, um so mit Sicherheit eine vollkommen trockene Oberfläche zu erreichen. Das Überziehen von Rohren ist eine Arbeit, die besondere Geschicklichkeit und Erfahrung erfordert; man muß daher die hiefür bestimmte Mannschaft mit großer Sorgfalt anlernen und ihr ganz genaue Detailanweisungen geben, wie der Überzug gemacht werden muß. Die Abb. 5 zeigt den Vorgang, das Einreiben, um gründlichen Überzug zu ermöglichen und das Umwickeln des Gewebes über den Überzug.

Sehr oft erfolgen Schutzüberzüge, wenn man Rohrleitungen, die durch Bodenkorrosion bereits zu leiden beginnen, wieder instandsetzen will. Das Rohr wird dann ausgegraben, abgekratzt, mittels Sandgebläse gereinigt und kleine Löcher oder angegriffene Flächen verschweißt oder ausgeschnitten; manchmal werden Ausglühen in einem Ofen bei 650° C und Behandeln bei 540° C mit einem Sandgebläse in das Verfahren mit eingeschlossen. Sodann wird das Rohr

Abb. 5. Überziehen eines Rohres mit einem Asphaltüberzug.

mit einem Schutzüberzug versehen, umwickelt, gedreht und dann erst wieder in den Boden eingelassen. Man fand, daß die Korrosionswirkung sich zuerst am Boden des Rohres geltend macht, weil die Bodenflüssigkeit das Bestreben hat, sich am äußeren Unterteil des Rohres anzusammeln und die Wasser- und Salzlösungen im Rohre selbst sich vorzugsweise in seinem untersten Teil fortbewegen. In einem Gebiete, wo sich die Korrosionserscheinungen ganz besonders bemerkbar machten, gelangte man zur Schätzung, daß dieses Drehen der Rohre und nachfolgendes Umwickeln ihre Lebensdauer von 5 auf ungefähr 12 Jahre erhöhte.

Schutzüberzüge mit Asphaltemulsion werden kalt aufgebracht; wenn das Wasser verdampft, verschmelzen die Asphaltteilchen und bilden einen gleichförmigen Überzug. Gewöhnlich werden in der Emulsion lösliche und unlösliche Chromsalze gelöst, bzw. suspendiert, welche als Hemmittel gegen Rost und Korrosion wirken.

Zufolge Verwendung dieser Hemmittel sind geringe Mengen Feuchtigkeit für derartige Überzüge nicht so schädlich wie für reine Asphaltüberzüge, und man kann sie ebensowohl auf feuchte wie auf trockene Oberflächen aufbringen. Der Überzug erfolgt mit Hilfe einer Bürste oder eines Sprühapparates und wird nicht immer durch Gewebe verstärkt.

Bei der dritten Art der Verwendung bituminöser Überzüge handelt es sich um die Verwendung eines speziellen Grundierungsmaterials, über welches dann eine Schicht eines weichen, fettigen oder wachsartigen Materials, gewöhnlich von Petrolatum, oder eines natürlichen Kohlenwasserstoffparaffins, aufgebracht wird, welches als Hemmittel gegen etwaige Oxydation ein Chromsalz enthält. Dieses Überzugsmaterial verlangt wohl eine reine, nicht aber eine absolut trockene Oberfläche, da das Material die Feuchtigkeit von der Rohroberfläche zu verdrängen vermag. Über den Überzug kommt dann eine Schicht von Asbestgewebe, und darüber ein weiterer Überzug eines widerstandsfähigeren Wachsmaterials, das gegen den Angriff von Bakterien entsprechend behandelt ist.

b) Laboratoriums- und „Graveyard"-Versuche.

Den Wert eines bituminösen Überzuges für Rohrleitungen kann man nur dann genau bestimmen, wenn man ihn unter den tatsächlichen Verwendungsverhältnissen ausprobiert, immerhin vermag man durch Vorversuche einigermaßen eine Wertbestimmung durchzuführen.

Die Untersuchung des Bodens, in dem der Schutzüberzug verwendet werden soll, gibt einige Anhaltspunkte, da die praktischen Beobachtungen gezeigt haben, daß Böden von gewissem Charakter eine Zerrwirkung auf die Schutzüberzüge ausüben.

Auch Laboratoriumsstudien sind wertvoll. Eine Versuchsmethode geht z. B. dahin, das überzogene Rohr derart in eine Salzlösung zu tauchen, daß, sofern Feuchtigkeit in den Überzug eindringt, ein elektrischer Stromkreis geschlossen wird. Umfassender sind jene Versuche, die im sogenannten „Graveyard" durchgeführt werden, wonach Rohrproben mit Überzug entweder in einem von Natur korrosiven Boden oder in einem, der künstlich korrodierend gemacht wird, eingegraben werden. Man muß aber bei der Auslegung der so erhaltenen Versuchsresultate sehr vorsichtig und sich dessen bewußt sein, daß offenkundig zwischen Böden, die auf nackte Rohre korrodierend wirken, und solchen, die Schutzüberzüge rasch zerstören, kein direktes Verhältnis besteht. Es kommt daher vor, daß Böden mit hohem Gehalt an Kolloidstoffen und gewöhnlich auch an Feuchtigkeit, im ganzen genommen, auf einen Schutzüberzug korrodierend und zerstörend wirken, ohne daß aber diese beiden Wirkungen immer parallel laufen würden.

Scott[3]) weist darauf hin, daß Schlußfolgerungen aus Graveyard-Verfahren zur Gänze unrichtig sind, wenn es sich um das Verhalten des Überzuges unter Bedingungen handelt, die sich von den tatsächlichen unterscheiden, und er sagt: „Die Überzüge sollen nicht unter beschleunigten Graveyard-Bedingungen untersucht werden, welchenfalls man dem Boden schädigende Beisätze zufügt, um seine Korrosionswirkung zu steigern, wenn die gleichen Zusätze nicht auch dort anzutreffen sind, wo das

[3]) Am. P. Inst. **10** (2), Anm. 1, S. 91, vom 3. Jänner 1929.

Rohr praktisch verwendet wird. Man muß also diese Versuche so auswählen, daß sie den wirklichen Beanspruchungen Rechnung tragen, und kann daher die Resultate von Graveyard-Versuchen nur mit Vorsicht verwerten."

c) Ursachen von Fehlschlägen.

Die Zeitperiode ist zu kurz, seit man auf wissenschaftlicher Grundlage bituminöse Überzüge für Rohrleitungen verwendet, als daß man ihre vollen Anwendungsmöglichkeiten richtig einschätzen könnte. Die allgemeine Meinung in der Ölindustrie geht dahin, daß die Verwendung solcher Schutzüberzüge anscheinend dort wünschenswert ist, wo die Korrosion des Bodens eine besonders schwere ist. Es gibt Überzüge, die bereits für eine Zeitspanne von 10 Jahren vollkommen befriedigende Resultate gezeigt haben. Eine Ölgesellschaft, die bezüglich dieser Schutzmethoden über eine ausgedehnte Erfahrung verfügt, nimmt an, daß im allgemeinen ein Schutzüberzug im Vergleich zum nackten Rohr die Lebensdauer der Rohre um 50 bis 100% verlängert. Es sind wohl viele Fälle des Versagens von Schutzüberzügen festzustellen, im allgemeinen aber infolge unzweckmäßiger Auswahl des Schutzüberzuges, der den Bedingungen, unter denen er schützen sollte, nicht entsprach, sowie infolge unsachgemäßer Ausführung, so daß man auf Grund solcher Mißerfolge durchaus nicht zu einem Verdammungsurteil ordentlich hergestellter Schutzüberzüge gelangen darf.

Mit dem Verhalten von Schutzüberzügen bei unterirdischen Rohrleitungen beschäftigen sich das American Petroleum Institute und das Bureau of Standards gemeinsam. Der erste Bericht hierüber, der im Dezember 1928 an das Amerikanische Petroleuminstitut erstattet wurde, enthält die Angabe einer Anzahl von bisher oft übersehenen Gründen, warum derartige Überzüge in der Praxis keinen Erfolg hatten.

Die Überzüge werden manchmal durch fahrlässige Behandlung vor Verlegen der Rohre in den Erdboden beschädigt. Andere Faktoren ergeben sich aus den nachfolgenden Mitteilungen [4]):

„Die Wirkung ungleichmäßiger Lagerdrücke infolge schlecht hergestellter Gräben zeigt sich oft bei den Schutzüberzügen; Steine oder Höcker am Boden des Rohrgrabens pressen die Überzüge dünn, so daß bei Überzügen mit Umwicklungen praktisch kein Bitumen mehr zwischen Gewebe und Rohr vorhanden ist. Solche gepreßte Flächen zeigen Rostflecken am Gewebe, welche auf Korrosion schließen lassen. Es entstehen dann trotz der einen oder mehrerer Schichten von Gewebe zwischen Erde und Rohr Narben.

Für die Zerstörung ist anscheinend auch das Sichsetzen des Rückfüllmaterials verantwortlich zu machen. Das Erdreich wird selten, wenn es wieder zurückgeschüttet wird, festgestampft, und demzufolge sitzt die Erde nur lose unter den unteren „Schultern" [5]) des Rohres. Bei dem nun erfolgenden Setzen der Erd preßt diese ungleichmäßig auf die Rohroberteile un ist bestrebt, seitwärts und nach unten auszuweiche wobei der plastische oder viskose Überzug verzoge wird.

Ist die Beschaffenheit des Bodens derart, da dieser am Email haftet, so wird dieses oft von de unteren Schultern des Rohres abgehoben, in dem Maß als der Boden sich beim Trocknen zusammenzieht Manchmal wird das Email zerrissen, wobei ein Tei hievon sich vom Rohr ablöst, während ein Rest hafte bleibt. Wenn der ursprüngliche Verband zwische Rohr und Email nur gering war, und selbst wen der Boden nicht am Email anhaftet, kann dieses weg gedrückt werden, weil das Email von oben eine Druck ausübt.

Ein Versagen, dem man bei der Länge nach aus geführten Überzügen und auch der Länge nach mi Geweben überzogenen Schutzüberzügen sehr allgemein begegnet, besteht im Lockerwerden des Gewebes und in seiner Runzelbildung. Die Runzeln verlaufen immer in der Längsrichtung des Rohres und sind zumeist an dessen Bodenseite anzutreffen, gewöhnlich enthalten sie eine beträchtliche Menge Wasser. Das sich setzende Erdreich zieht das Gewebe an beiden Seiten und konzentriert das Stauwasser am Boden. Wenn auch das Gewebe ganz dicht aufgebracht worden ist, dehnt es sich doch hinreichend aus, um genügend Wasser eindringen zu lassen, wodurch dann die Runzelbildung erfolgt. Die meisten Filzmaterialien dehnen sich praktisch um 30% ihrer ursprünglichen Länge aus, bevor sie reißen.

Es ist ein Fall beobachtet worden, wo der nach unten wirkende Bodendruck auf die oberen Schultern des Rohres hinreichte, um das Gewebe am Rücken des Rohres in dessen Längsrichtung in einer ausgekerbten Linie zu zerreißen, wobei der Riß im Gewebe 1" breit war.

Tonähnliche Böden üben manchmal eine Art abzwickender Wirkung aus. Eine solche Wirkung hat bei einem Rohr in Texas bewirkt, daß nach fünf Monaten sich im Überzuge Furchen der wiedergegebenen Art bildeten.

Auf die Verzerrung der Schutzüberzüge durch Bodendruck muß nachdrücklich hingewiesen werden. Offenkundig erfolgt diese Verzerrung erstens durch das Anhaften des Bodens am Email, zweitens durch die abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung des Bodens bei wechselndem Feuchtigkeitsgehalt; das Resultat ist dann Zerreißen des Überzuges. In einem solchen Fall war neun Monate nach erfolgter Ingebrauchnahme diese Verzerrung festzustellen, das Rohr begann bereits zu rosten und Löcher zu bekommen.

Die Wirkung der Temperatur auf einen Schutzüberzug ist oft sehr empfindlich. Temperaturänderungen bewirken beträchtliche Verzerrungen und bei

---

[4]) Ibidem, S. 84.

[5]) Die schrägen Oberflächen eines horizontalen Rohres werden hier aus Zweckmäßigkeitsgründen als die Schultern des Rohres bezeichnet, so daß die Außenoberfläche des Rohres in rohen Umrissen in 8 Teile zerfällt: Oberteil, Boden, 2 Seiten, 2 obere und 2 untere Schultern.

brüchigerem Bitumen selbst Zerreißen. Die Tendenz zum Fließen steigt mit steigender Temperatur, weswegen bei Schutzüberzügen von Rohren, durch die heißes Öl gefördert wird, ungleiche Verteilung des Bitumens um das Rohr herum leichter eintritt als bei solchen Rohren, die nur kalte Flüssigkeiten führen.

In der Regel bildet sich dort, wo ein Gewebeüberzug versagt hat, infolge eines Nagelloches oder eines kleinen mechanischen Fehlers im Gewebe eine beträchtliche Menge von feuchtem Rost unter dem Gewebe und übt so auf das Gewebe eine Art Hebelwirkung aus, die eine beträchtliche Oberfläche des Gewebes aufzulockern bestrebt ist. Es lassen sich solche Stellen durch rostfleckige Buckel am Überzug leicht erkennen. Das Eindringen korrodierender Agenzien durch das Gewebe ist eine sehr allgemein anzutreffende Ursache des Versagens der Schutzüberzüge.

2. Fälle, wo Spezialüberzüge benötigt werden.

Es gibt Fälle ganz besonders tiefgreifender Korrosion, wo bituminöse Überzüge nicht genügen, um eine Rohrleitung zu schützen, und radikalere Schutzmaßnahmen wünschenswert sind.

Man verlegt manchmal eine Rohrleitung zentrisch in einen Rotholzkasten und füllt diesen mit Asphalt. Der Kasten selbst wird durch Holzpflöcke zusammengefügt, mit Papier ausgekleidet, um die dem heißen Asphalt ausgesetzte Oberfläche zu verringern und derart das Schäumen auf ein Minimum herabzudrücken, welches eintritt, wenn das Holz nicht hinreichend ausgetrocknet ist,

Einige Gesellschaften überziehen in Fällen besonders schwerer Korrosionsgefahr das Rohr mit Beton, z. B. in Sumpfterrains. Das Rohr wird erst in Holzkisten eingebettet oder von einer geeigneten Metallform eingehüllt, erhält dann eine bituminöse Grundierung und wird hierauf mit trockenem Sand bestreut. Das Rohr wird sodann zentrisch fixiert und so in der Holzumkleidung gelagert, daß der Überzug nirgends weniger als 2″ stark ist. Wird die Form entfernt, so wird in der Regel der Beton noch mit einem Asphaltüberzug versehen, ehe man den Graben anfüllt. Der Überzug erfordert eine gewisse Behandlung, wie z. B. das Ausfüllen der Risse mit Asphalt usw. Hochdruckölleitungen, die auf diese Weise in den salzigen Sumpfterrains in der Nähe der Küste von New Jersey geschützt worden sind, sind schon 30 Jahre in Betrieb, ohne Korrosion zu zeigen.

Betonüberzüge sind nicht widerstandsfähig gegen Elektrolyse sowie gegen einige, Salze oder Alkalien enthaltende Grundwässer. Ihre Verwendung empfiehlt sich nur bei permanenten Rohrleitungen, da im Falle etwaiger Änderungen der Leitung die Entfernung des Betons mit großen Unzukömmlichkeiten verbunden ist.

Ein spezieller Fall des Korrosionsproblems, für den auch ungewöhnliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind, liegt vor, wenn vagabundierende elektrische Ströme auftreten, was der Fall ist, wenn eine Rohrleitung als Leiter für Erdströme wirkt, die beispielsweise aus der Rückleitung einer elektrischen Straßenbahn oder einer anderen Rohrleitung stammen. Die dadurch hervorgerufene Elektrolyse wirkt außerordentlich schädigend, obwohl sie sonst im allgemeinen die Rohre nicht nachteilig beeinflußt. Eine Transportgesellschaft gibt an: „Von unseren Rohrleitungen dürfte wohl höchstens 1% durch Elektrolyse korrodiert werden, dort aber, wo sie auftritt, wirkt sie überaus zerstörend und bewirkt schätzungsweise eine Entwertung von 20% jährlich.“ Es wird angegeben, daß der Strom von 1 Ampere, der durch ein Eisenrohr geht, in einem Jahr 20 Pfund des Metalles zerstört. In Territorien, durch die elektrische Straßenbahnen führen, oder wo die Rohrleitungen in der Nähe anderer oder von elektrischen Kabeln verlegt werden, kann man sich vor Elektrolyse durch vagabundierende Ströme nur durch Kontrolle der Rohrleitungen schützen, und es ist in manchen Fällen möglich, die schadenstiftende Stromquelle zu isolieren; gewöhnlich bringt man aber an der Stelle, wo der Strom auf die Rohrleitung trifft, einen besonderen Überzug an, und versieht das Rohr zu beiden Seiten dieser Stelle mit isolierenden Flanschen. Das Rohr zwischen diesen Flanschen kommt dann in einen Kasten, dieser wird mit Pech, Parolit (einem besonderen Asphaltmaterial) oder einer anderen, nichtleitenden Substanz, angefüllt. Man muß hiebei sorgfältig darauf achten, daß in den Kasten oder auf die Flanschen kein Staub gelangt, daß ferner die Fundamentierung des Kastens solid sei und daß das Füllmittel bei der Höchsttemperatur des Sommers nicht schmilzt. Es sind Fälle bekannt, wo derart isolierte Rohre 18 Jahre lang erhalten blieben, und nur dort diese Isolierung versagt hat, wo infolge schlechter Unterlage des Kastens dieser aussackte, wodurch der Überzug nachgab.

Beim Schutze von Rohrleitungen ist immer die Frage offen, wie korrosiv der Boden ist, durch den die Rohrleitung geführt wird. Es gibt Böden, wo nackt verlegte Rohre 30 Jahre und mehr anstandslos verwendet werden können, und es wäre Geldverschwendung, hier Überzüge anzuwenden; in anderen Fällen werden die Rohre schon in acht Monaten durchlöchert, so daß sich ein Schutzüberzug als dringend nötig erweist. Manche Gesellschaften verlegen die Rohrleitungen nackt und überziehen dann später nur jene Teile, welche Angriffstellen aufweisen. Es wäre von großem Nutzen, wenn es gelänge, das Maß der Korrosionswirkung eines Bodens in irgend welchen Einheiten der Lebensdauer der nackten Rohre auszudrücken, was aber in Anbetracht unserer gegenwärtigen mangelhaften Kenntnis der Beziehung zwischen Bodenanalyse und Korrosionswirkung des Bodens heute kaum noch möglich ist.

Die im Handel befindlichen Schutzüberzüge für Rohre entsprechen im allgemeinen den Anforderungen; wo dies nicht der Fall war, lag die Ursache viel öfter in der unzweckmäßigen Art und Weise des Aufbringens, als in dem Material anhaftenden, wirklichen Mängeln. Sowohl die Untersuchungen des Bureau of Standards über Bodenkorrosion von Rohren und den Wert von Schutzüberzügen, sowie die tatsächliche Tätigkeit der Rohrleitungsfirmen, Röhren-

fabrikanten und der Firmen, die Schutzüberzüge auf den Markt bringen, liefern ständig neue Informationen in bezug auf Rohrschutz, so daß man in den nächsten Jahren große Fortschritte in bezug auf unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete erwarten darf.

IV. Lagerbehälter.

Ein wichtigeres Problem in der Ölindustrie stellt die Korrosion der Lagerbehälter vor. In den Vereinigten Staaten sind hinreichend Lagerbehälter, um 800 Millionen Faß Rohöl aufzustapeln.

Berichte des Korrosionskomitees des Amerikanischen Petroleum-Institutes zeigen, daß das jährliche Ausmaß der Entwertung der Lagerbehälter auf den Gruben sich in manchen Fällen bis zu 66% jährlich beläuft und das Komitee schätzt die jährlichen Kosten infolge Korrosion dieser Tanks auf 5 Millionen Dollar.

A. Innere Korrosion.

1. Ausmaß und Ursachen der Korrosion.

Ölbehälter werden sowohl von innen wie von außen angegriffen; bei Rohölbehältern hat man sich vorzugsweise mit dem Innenangriff zu beschäftigen. Besonders in Erscheinung tritt die Korrosion an den Wänden, dem Dach, miteingeschlossen dem Dampfraum oberhalb des Öles im Behälter, und dessen Boden. Jener Teil des Behälters, der in Berührung mit dem flüssigen Öl steht, wird unvergleichlich weniger angegriffen.

Die Korrosion im Dampfraum des Behälters wird in erster Linie durch Schwefelwasserstoff verursacht, der in frisch gewonnenen Ölen in beträchtlichen Mengen gelöst vorkommt. Seine Wirksamkeit wird durch die Anwesenheit von Wasserdampf oder von flüssigem Wasser auf dem Dach und den Seitenwänden des Behälters unterstützt und es ist wahrscheinlich, daß auch die Anwesenheit von Luft die Korrosionswirkung beschleunigt. Kohlenwasserstoffdämpfe wirken auf den Stahl nicht schädigend, können aber wohl die Schutzüberzüge angreifen.

Eine Ölgewinnungsgesellschaft stellt fest: „Man berichtet, daß Tankdecken im Panhandle- und Westtexasgebiet etwa 2 Jahre lang halten. Die rasche Zerstörung in diesen Ölgebieten ist eine Folge des mit dem Öl zutagegeförderten Schwefelwasserstoffes. Es fehlt noch an wirksamen Mitteln, die Böden und die Deckenunterseiten der Stahlbehälter mit Erfolg zu schützen." Eine andere Gesellschaft schreibt: „Wenn das Öl hohen Schwefelgehalt aufweist, leiden die Stahldachplatten und das Stahldachgerüst, desgleichen der Deckenwinkel außerordentlich durch die Innenkorrosion. Ist der Schwefelgehalt nur gering, so zeigen Behälterboden und Bodenwinkel stärkere Zerstörung als das Dach."

Die Korrosion des Daches und der Seitenwände vermag nicht nur Leckage und Zusammenstürzen des Behälters herbeizuführen, sondern beinhaltet auch eine besondere Feuersgefahr und den Verlust von Menschenleben. Der Zunder, der sich an der Innenseite korrodierter Behälter bildet, besteht vorzugsweise aus Schwefeleisen und freiem Schwefel und ist pyrophor; wenn er trocknet, entzündet er sich bei Zutritt von Luft. In den Ölterrains ist das „Schwefelglimmen" eine wohlbekannte Erscheinung, ein Phosphoreszenzphänomen, das auftritt, wenn Luft mit dem Ölbehälter-Zunder in Berührung tritt. Besonders bei Nacht ist diese Erscheinung deutlich wahrnehmbar. Es sind Fälle bekannt, wo dieser Eisensulfidschwamm 6 Monate lang brannte (glomm), um dann bei Luftzutritt Feuer zu fangen. Die spontane Entzündung von Sulfidzunder hat eine große Anzahl äußerst katastrophaler Tankbrände verursacht.

Abb. 6. Durch Korrosion an der Unterseite eines Tankdeckels erzeugter Ansatz.

Abb. 6 zeigt Sulfidablagerung an der Unterseite eines Domdeckels.

Korrosion an der Innenseite von Tankböden wird verursacht durch die Wirkung von Wasser, das gewöhnlich gelöste Salze enthält und mit dem Öl hochgefördert wurde und sich nun als Bodenabsatz im Tank abscheidet Die Korrosion ist elektrolytischer Natur und wird durch die Anwesenheit von Eisensulfid beschleunigt, das oft vom Dach und den Seitenwänden des Behälters auf dessen Boden hinunterfällt. Ginter[6]) stellte bei Laboratoriumsversuchen fest, daß die Korrosion von Stahl durch Ölfeldsole bei Anwesenheit von Eisensulfidschwamm auf das 45 fache gesteigert wird. Die Korrosion verläuft hiebei nicht gleichförmig, es bilden sich Gruben, worauf dann die Durchlöcherung des Stahls erfolgt.

Der Korrosion ist nicht nur der Tank selbst unterworfen, sondern auch die Ventilationsrohre, die Sicherheitsnetze aus Monel-Metall, welche Flammen zurückhalten, und die Stangen aus Monel-Metall, welche zur Regulierung der Schwenkrohre in den Behältern dienen; immerhin werden diese Objekte nicht derart angegriffen, wie die Tankwände und die Decken.

---

[6]) National Petroleum News, 29. 12. 1926, S. 56.

Sprechsaal.

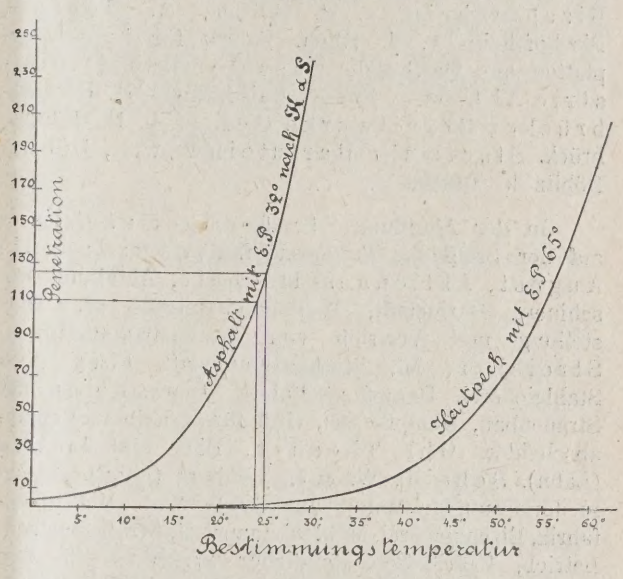
Versuche über die Reibung in Gleit- und Rollenlagern.

Im Schlußteil des unter obigem Titel in Nr. 11 der Zeitschrift „Petroleum" veröffentlichten Artikels von Dr.-Ing. Erwin Schneider, Karlsruhe, muß es auf Seite 337 in der fünften Zeile von oben in der linken Spalte statt „infolge des Seitenplanes" richtig „infolge des Seitenflusses" heißen.

Zur Bestimmung der Penetration nach Dow-Richardson.

Von K. Luts, Chef-Chemiker der staatlichen Brennschieferindustrie in Estland, Kohtla-Järve.

Im Entwurf „Naturasphalte und Erdölasphalte des Österreichischen Normalausschusses für Industrie und Gewerbe" (vgl. „Petroleum" 25, S. 404, 1929) wird vorgesehen, die Penetration durch Eindringenlassen einer Nadel in die Probe an der Luft zu bestimmen. Ein derartiges Verfahren ergibt nicht richtige Resultate, da bei Ausführung der Bestimmung an der Luft die Oberfläche des Bitumens sich abkühlt, was einen recht fühlbaren Einfluß ausübt. Richtig wäre es, die Bestimmung in einer auf die Bestimmungstemperatur eingestellten Wasserschale (in englischen Normen „transferdish" genannt) auszuführen, wie es bereits in den englischen „Standard Methods of Testing Petroleum and its Products" (1929, S. 107) vorgeschrieben ist. Zur Begründung des Gesagten sei hier ein Beispiel angeführt, wo ein Pech vom Sm. P. 28,5° nach Kraemer-Sarnow an der Luft eine Penetration 130—140 hatte, während die Bestimmung in der Wasserschale 175° ergab. Diese Differenz ist leicht zu erklären, wenn man berücksichtigt, daß die Penetrationskurven in der Nähe des Erweichungspunktes sehr steil ansteigen, daß schon geringe Temperaturänderungen große Änderungen der Penetration nach sich ziehen. Bei Hartpechen ist der Einfluß der kühlenden Luft nicht in dem Maße bemerkbar, weil die Bestimmungstemperatur (25° C) weit vom Erweichungspunkte liegt, doch sicherlich auch vorhanden. Die Bestimmung an der Luft wird außerdem durch rein subjektive Momente, wie Geschwindigkeit der Übertragung und Aufstellung der Probe im Penetrometer, stärker beeinflußt als dies beim Bestimmen im Wasserbade der Fall ist. Diese Gründe dürften genügen, um die Bestimmung der Penetration unter dem Wasser als allein empfehlenswert erscheinen zu lassen.



Wie man aus der beistehenden Kurve sieht, erniedrigt die Abkühlung um 1° eines Asphaltes mit Erweichungstemperatur von 32° die Penetration um 15 Einheiten. Je niedriger der Erweichungspunkt, desto größer die entstehenden Unterschiede.

Über den Nachweis von Antiklinalen und Synklinalen durch erdmagnetische Messungen.

In obigem, in Nr. 10 der Zeitschrift „Petroleum" erschienenen Artikel muß es auf Seite 326, linke Spalte, Zeile 32 heißen: . . . wenn die Synklinale selbst tiefer als 550 m liegt" (statt 150 m).

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Straßenbaumaterial und Straßenbaumaschinen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1930.

Auch wie im Vorjahre sind wieder einige der bedeutendsten Firmen des Straßenbaues auf der Großen Technischen Messe und Baumesse Leipzig vom 9. bis 12. März 1930 vertreten.

Asphalt und Asphalterzeugnisse, welche in Halle 19 gezeigt werden, stellen die nachstehend genannten Firmen aus:

Deutsche Asphalt-Aktien-Gesellschaft der Limmer & Vorwohler Gruben-Felder, Hannover. Diese Firma erzeugt sämtliche Erzeugnisse der Asphalt-Industrie für den modernen Straßenbau. Ebano Asphalt G. m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstraße 9, Alleinvertrieb von Ebano-Asphalt der Mexican Petroleum Corporation und der Ebano-Asphalt-Werke, Aktiengesellschaft, Hamburg. Kramers Xylomentwerk G. m. b. H., Leipzig W 33, Lützner Straße 131. Telephon 43.822, Asphalt. Malchow, A. F., A.-G., Staßfurt-Leopoldshall. Trinidad Lake Asphalt Handels G. m. b. H., Bremen, Hamburg, Berlin, Abt.: Straßenbaulaboratorium. Vedag Vereinigte Dachpappenfabriken Aktiengesellschaft, Hauptverwaltung Berlin W 35, Lützowstr. 33/36. Weber, C. F., Fabrik der Vereinigte Dachpappenfabriken Aktiengesellschaft, Leipzig W 31.

Kaltasphalt-Erzeugnisse zeigen neben den vorgenannten Firmen noch: Chem. Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger A.-G., Flörs-

heim a. Main. Herstellung von Anstrich-Imprägnierungsmittel, Isoliermittel und Straßenbaumittel. Malchow, A. F., A.-G., Staßfurt-Leopoldshall.

Sonstiges Straßenbaumaterial stellen aus: Reinsberger, Paul, Zeitz, Steinbrüche. Delmag, Eßlingen a. N. Exklosionsrammen als Pflasterrammen, Bodenstampfer, Betonstampfer, leichte Pfahlrammen, Aufbruchmeißel. Basaltwerk Bischofsheim v. d. Rhön, A. Hoesch, Bischofsheim v. d. Rhön. Fabrik für Bürgersteigplatten aus Hartbasalt. Casseler Basaltindustrie Akt.-Ges., Kassel, Kaiserstraße 61. Königsbrücker Granitwerke Ges. m. b. H., Königsbrück. Staatliche Hartsteinwerke, Döbitz, Döbitz b. Taucha.

In der Abteilung Straßenbaumaschinen auf der Freifläche Baumesse finden wir: Jacobi, August, Aktiengesellschaft, Abteilung Maschinen, Darmstadt, Weiterstädterstraße 42. Herstellung und Vertrieb von Straßenbaumaschinen. Streicher, M., Stuttgart-Cannstatt. Eisen- und Stahlgießerei, Dampfkesselfabrik, Teermaschinen für Straßenbau, Dampfkessel, Guß für Kanalbau, Benzinabscheider. Ohl Theodor, Diez und Limburg (Lahn). Scheid, W. & J., Limburg (Lahn). Zweigniederlassungen Mainz und Rudolstadt. Maschinenfabrik, Eisengießerei, Mühlenbauanstalt, Straßenwalzenbetrieb, Fabrikation sämtlicher Maschinen für den Straßenbau, Herstellung zeitgemäßer Bitumenstraßen. Schütz G. A., Wurzen i. Sa. Maschinenfabrik und Eisengießerei. Vögele Joseph, A.-G., Mannheim, gegründet 1836. Hasselmann Gebhard, Maschinenfabrik und Straßenwalzenbetrieb, Celle/Hann. Hasselmann Fünfradwalzen mit Egalisierungsvorrichtung, Straßenaufreißer, Mannschaftswagen, Spreng- und Brennstoffwagen. Draiswerke G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Wenn auch nach der vorstehenden Zusammenstellung nur ein Teil der am Straßenbau interessierten Firmen auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse ausstellt, so wird doch auch durch die im Rahmen der Messe gehaltenen Vorträge vielfach Neues und Interessantes gezeigt. Wir behalten uns vor, hierauf noch zurückzukommen.

Österreichische Versuchsanstalt für Baumaterialien.

Durch die vom Bundesministerium für Handel und Verkehr verfügte Teilung der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterial am Technologischen Gewerbemuseum in zwei selbständige Anstalten wurde das Autorisationsgebiet der Versuchsanstalt für Baumaterialien folgendermaßen bestimmt:

Gesamtgebiet der mechanisch-technischen Baustoffprüfung (Baumaterial einschließlich aller Bindemittel und Straßenbaustoffe, Textilprodukte, soweit sie als Behelfe für das Bauwesen in Betracht kommen), physikalische, technisch-mineralogische und geologische Untersuchungen von Baustoffen mit Ausnahme von Erzen und Kohlen.

Vereinigung der Straßenbaufirmen in der Tschechoslowakei.

Zur Rationalisierung im Straßenbau bei d Herstellung moderner Straßenbauten, namentlich b der Ausführung langer Strecken, haben sich nac stehende Firmen vereinigt: Ing. Dolejš & Kalba Prag, Ing. B. Šula, Baugesellschaft m. b. H., Pr Trinolit A. G. für modernen Straßenbau (in Gründu Prag.

Die Firma Dolejš & Kalbač ist durch ihre ü fangreichen Walzungen von Staats- und Bezir straßen bestens bekannt. Die Baugesellschaft m. b. Ing. B. Šula ist eine der ersten Spezialfirmen Betonstraßen. Die Trinolit A. G. für modernen Straßbau führt Asphaltstraßen jeder Art aus. Sie st in enger Verbindung mit der Firma Ing. Sláva Žen & Co., Prag, die als die größte Kaltasphaltfir in der Tschechoslowakei angesehen wird. Für Ausführung von Walzasphaltstraßen auf heißem We hat sich die Trinolit A. G. die Unterstützung der re mierten Firma J. Kemna in Breslau gesichert.

Die genannten drei Prager Firmen treten „Vereinigung tschechischer Ingenieu firmen für Straßenbau" gemeinsam bei Bewerbung um die Ausführung großer geschlosse Strecken auf, für die vom Staate neuerdings ein sonderer Kredit von Kč 130 Millionen bewill wurde.

Gründung einer tschechoslowakischen Ingenieurgesellschaft für Straßenbau.

Unter der Firma „Konsortia" wird in Prag ei Gesellschaft gegründet, welche die tschechoslowa schen Zivilingenieure für Straßenbau vereinigt. Gesellschaft wird zur Durchführung langer Straßzüge gebildet und es sind an ihr Zivilingenieure teiligt, welche sich als Besitzer eigener Firmen Straßenarbeiten befassen, besonders mit Arbeit auf modernen Fahrbahnen und in diesem Fach reic Erfahrungen gesammelt haben. Das neue Unt nehmen wird über hinreichendes Kapital, über eige Steinbrüche und Sandgruben, über fabriksmäßige bereitung der Asphalte und Teere, weiters über gro Spezialmaschineneinrichtung verfügen. Diese Ges schaft von Ingenieuren wird mit einer bedeutend Prager Bank zusammenarbeiten.

Die Aufträge für Straßenbauarbeiten in Ungarn.

Die Frage des ungarischen Straßenbauprogramm konnte bisher noch immer nicht erledigt werd Die seinerzeit eingereichten Offerte wurden v neuen Handelsminister für nicht entsprechend funden und er war nur bereit, Aufträge für 165 zu erteilen, für die übrigen Strecken wollte er geänderter Basis neue Offerte einverlangen. Die B firmen weigerten sich jedoch, nur für diese 165 Verträge abzuschließen und so wurde für 650 ein neues Preisausschreiben veröffentlicht.

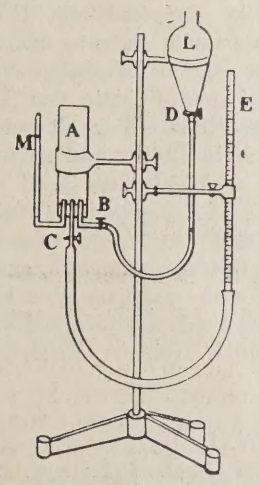
Auf die neue Ausschreibung wurden zirka Offerte eingereicht und erfolgt nun im Hande ministerium die Überprüfung derselben durch v Kommissionen.

Die Bestimmung des Erweichungspunktes von Pech oder Bitumen.

Von den verschiedenen Methoden zur Feststellung des Erweichungspunktes von Pech oder Bitumen hat sich diejenige von Kraemer-Sarnow am meisten eingeführt. Ein anderes Verfahren, das leichter ausführbar sein soll und mit dem Werte erhalten werden, die etwa einen oder zwei Grade über denjenigen von Kraemer-Sarnow liegen, beschreibt G. M. Green in „Chem. and Ind."[1]). Die Spitze eines gewöhnlichen Messingnagels wird 3 mm weit lanzenförmig abgeflacht und die Bitumenprobe zu einer Kugel mit einem Durchmesser von etwa 3 mm geformt, worauf letztere bis zum Anfang des kreisrunden Nagelschachtes auf der Spitze „aufgespießt" wird. Den Nagel gibt man dann in ein mit Thermometer und Rührer ausgestattetes Gefäß, das eine bei 16° C gesättigte Lösung von Kaliumjodid enthält. Diese Lösung beeinflußt das Bitumen nicht und hat eine Dichte, die höher ist als die irgendeiner Pechsorte. Wenn die Temperatur langsam gesteigert wird — die Erhöhung soll 9,5° je Minute in der Nähe des Erweichungspunktes nicht überschreiten —, tritt ein Punkt ein, bei dem Bitumen sich ablöst und an die Oberfläche schwimmt. Die hierbei beobachtete Temperatur stellt den Erweichungspunkt der Probe dar.

Eine Schnellmethode zur Ermittlung des spezifischen Gewichts von halbbituminösen festen Stoffen.

In der analytischen Ausgabe von „Ind. Engin. Chem." **1**, Nr. 1, Seite 39/40 (1929) beschreibt S. E. Berkenblit: Der dazu benutzte Apparat besteht aus einer Niveauflasche L, die mit Wasser von 25° gefüllt ist und durch einen Schlauch über den Hahn B mit dem Glaszylinder A in Verbindung steht. Durch einen Schlauch am



Apparatur zur Bestimmung des Gewichtes halbbituminöser Stoffe.

Hahn C ist der Zylinder mit der Bürette E verbunden. A und E sind mit Wasser so weit gefüllt, daß der Spiegel in einem seitlichen Rohr bis zur Marke M steht, wenn die Hähne B, C und D geöffnet sind. Der Hahn B wird geschlossen und der Flüssigkeitsstand an der Bürette E abgelesen. Dann wird die Probe des zu untersuchenden Stoffes, die man in eine Messingform gegossen hat, nach Entfernung der Form an einem Seidenfaden in die Wasserfüllung des Zylinders A eingetaucht. Das Wasser steigt in A und E, die Bürette E wird so weit tiefgestellt, daß das Wasser in A schließlich wieder bis zur Marke M steht. Eine zweite Ablesung der Bürette ergibt die durch die Probe verdrängte Wassermenge. Da die Dichte des Wassers bei 25° 0,997 ist, ergibt sich das spezifische Gewicht aus der Beziehung

$$\frac{\text{Gewicht der Probe}}{\text{Volumen des verdrängten Wassers} \times 0{,}997} = \text{spezifisches Gewicht.}$$

Continentale Straßen-Teerungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Die Continentale Straßen-Teerungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin, teilt mit, daß sie ihre Bureauräume nach Berlin W 10, Genthiner Straße 38, Fernsprecher B 1 Kurfürst 4703 (Sammelnummer), Drahtanschrift: Contiteerbau, verlegt hat.

Andernacher Teerprodukten- und Dachpappenfabrik Weber & Albrecht, Andernach.

Über das Vermögen der Andernacher Teerprodukten- und Dachpappenfabrik Weber & Albrecht in Andernach ist das Konkursverfahren eröffnet worden.

Trinolit, A. G. für modernen Straßenbau, Prag.

Unter der Firma Trinolit, A.-G. für modernen Straßenbau, wird mit einem Kapital von 2 Millionen tschech. Kronen in Prag ein neues Straßenbauunternehmen gegründet. Die neue Gesellschaft, deren Statuten demnächst dem zuständigen Ministerium überreicht werden, wird Straßenbauten mit Kaltasphalt mit der Firma Ing. Žemla & Co., G. m. b. H. in Prag, ausführen und Betonstraßenbauten gemeinsam mit der Firma Ing. B. Šula in Prag durchführen.

Handelsregistereintragungen.

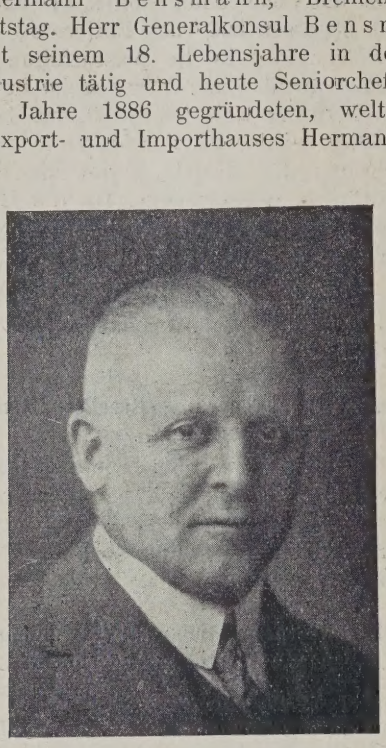
Frankfurt a. M. Vereinigung Deutscher Kaltasphalt-Fabriken Ges. m. b. H. Walter Loeb ist nicht mehr Geschäftsführer. Der Diplomkaufmann Dr. Arthur Schidlitzky in Frankfurt a. M. ist zum Geschäftsführer bestellt.

Hamburg. Mineralöl- und Asphaltwerke Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Hamburg. Die an E. Bosch, F. Rumpel und J. Findler erteilten Prokuren sind erloschen.

Essen. Gesellschaft für Bitumenverwertung m. b. H. Firma lautet jetzt: Ruhr-Asphalt, G. m. b. H., Herstellung von Asphalten, bituminösen Fugenkitten, Isoliermassen und ähnlichen Erzeugnissen unter Verwendung der aus der Ruhrkohle gewonnenen Peche, Teere und Öle.

Personales.

In diesen Tagen feiert der rumänische Generalkonsul Hermann Bensmann, Bremen, seinen 60. Geburtstag. Herr Generalkonsul Bensmann ist schon seit seinem 18. Lebensjahre in der chemischen Industrie tätig und heute Seniorchef des von ihm im Jahre 1886 gegründeten, weltbekannten Bremer Export- und Importhauses Hermann Bensmann.



Generalkonsul Hermann Bensmann.

Generalkonsul Bensmann erkannte, angeregt durch seine Beschäftigung mit chemischen Bleichmethoden für die verschiedensten Zwecke in einer der größten deutschen chemischen Fabrik E. de Haen, damals zuerst die erfolgversprechende Verwendbarkeit von anfangs der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts in den Vereinigten Staaten entdeckter besonders gearteter Tonvorkommen für die Raffination aller Arten mineralischer, vegetabilischer und animalischer Öle und Fette.

Generalkonsul Bensmann war es auch, der dem Entdecker dieser Vorkommen, seinem Freunde George Storm hilfreich zur Hand ging bei der Einführung dieses Minerals als Entfärbungs- und Raffinationsmittel in den großen Raffinerien der Vereinigten Staaten, und dann selbst die Einführung des Materials in die europäische Öl- und Fettindustrie in die Hand nahm.

Es muß bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß tatsächlich bevor Generalkonsul Bensmann sich für die Verwendung dieses amerikanischen Minerals als Entfärbungs- und Raffinationsmittel einsetzte, das er unter der ihm gesetzlich geschützten Bezeichnung „Floridin" überall in der Welt bekannt machte, einführte und über diesen Gegenstand auch bei verschiedenen internationalen Kongressen Vorträge hielt, als noch von einer Verwendung von Fuller- oder Bleicherde in der Industrie keine Rede war.

Generalkonsul Bensmann ist denn auch i der gesamten Öl-, hauptsächlich in der Mineralö industrie Europas und der Vereinigten Staaten ein allbekannte und geschätzte Persönlichkeit.

Die jüngere Generation, welche die Verwendun von Bleicherden in der Raffination als Selbstverstänc lichkeit antrifft, macht sich kaum einen Begrif welche Schwierigkeiten damals zu überwinden waren um „Floridin" den festbegründeten Weltruf zu ve schaffen, den Generalkonsul Bensmann ihm ta sächlich verschafft hat.

Die ältere Generation in der Mineralölindustri welche Zeuge des energischen Wirkens Bens manns war, wird ihm sicher auch heute noc Dank zollen.

Es ist als unstreitiges Verdienst Bensmann zu bezeichnen, daß er mit großer Zähigkeit un Ausdauer, die eben nur bei vollster Überzeugung vo der Brauchbarkeit des neuen Mittels möglich war, sei Ziel verfolgte und die Ölindustrie es in erster Lini ihm zu danken hat, daß sie heute in der Lag ist, Öl und Fette entfärben zu können, ohne dab mehr oder weniger starke, meist schädliche chem sche Eingriffe vornehmen zu müssen.

*

Herrn Bergassessor Karl Rudolph in Hannove ist zwecks Übertritts in die Dienste der Anton Rak A. G. und der Gewerkschaft Deutscher Michel in Ha nover die erbetene Entlassung aus dem Staatsdien erteilt worden.

*

(mw.) Am 1. Februar feierte Herr Dr. Lou Zimmer in Berlin seinen 70. Geburtstag. Sei Name ist verbunden mit der Entwicklung der Har und Lackindustrie, auf welchem Gebiete er viel für die Praxis wertvolle Patente und Verfahren au arbeitete. In den letzten Jahren beschäftigte er sic hauptsächlich auf dem Gebiete der Asphaltindustri zuerst als Generaldirektor der altangesehenen Firm Johannes Jeserich in Berlin und später bei der de Stinnes-Konzern angehörenden A. G. für Petroleun industrie („Api"). Die ungünstige Gestaltung der Ve hältnisse bei diesem Konzerne veranlaßte ihn, sic wieder eigenen Unternehmungen zuzuwenden. Dan der Regsamkeit und geistigen Frische des Jubila wird die Praxis wohl noch manche wertvolle An regung aus seinen reichen Erfahrungen schöpfe können.

*

(*) Dr. F. W. L. Tydeman, Chemiker, wurd Vizepräsident der Shell Petroleum Corporation i St. Louis.

*

Dr. Alfred Oberle, welcher als Spezialist au dem Gebiete des Patentwesens über Kracken und D stillieren von Mineralölprodukten bisher in Kans City, Mo., tätig war, ist kürzlich nach Washingto D. C. Investment Building, übersiedelt.

Situationsbericht.

Zu einer Beruhigung in der amerikanischen Erdölindustrie ist es noch immer nicht gekommen; im Gegenteil scheint sich die Lage insoferne zuzuspitzen, als die unabhängigen Unternehmer sich zur Schaffung eines Propagandafonds aufgerafft haben, mit dessen Hilfe sie eine Kampagne für die Einführung von Schutzzöllen auf ausländische, das heißt in erster Linie südamerikanische Rohöle durchführen wollen. Inzwischen gehen die Preisherabsetzungen der großen amerikanischen Konzerne, und zwar insbesondere seitens der Standard-Gruppe, weiter. Allerdings betreffen die Herabsetzungen in erster Linie Benzin und sonstige Fertigprodukte, während der Rohölmarkt bis auf weiteres konstant geblieben ist. Ja, es beginnen sich sogar bereits Anzeichen dafür zu mehren, daß die Rohölpreise wieder steigende Tendenz anzunehmen beginnen. Es mag dies nicht zuletzt auf das weitere Zurückgehen der durchschnittlichen Tagesproduktion an Rohöl in den U. S. A. (von 2,623.000 Faß auf 2,535.000 Faß in der am 9. März beendeten Woche) zurückzuführen sein. Die amerikanische Regierung hat sich nunmehr entschlossen, ein Sachverständigen-Komitee zur Untersuchung der gegenwärtigen Lage der amerikanischen Erdölindustrie ins Leben zu rufen. Trotz aller beunruhigenden Nachrichten über die Situation im Mineralölgeschäft der U. S. A. ist es jedoch charakteristisch, daß nach soeben veröffentlichten Ausweisen die führenden Standard-Gesellschaften pro 1929 höhere Gewinne ausweisen als für das Vorjahr.

Auch alle Nachrichten, die davon wissen wollen, daß in Niederländisch-Indien ein neuer „Petroleum-Krieg" zwischen Shell und Standard ausgebrochen sei, im Verlaufe dessen die Bataafsche Petroleum Maatschappij den Benzinpreis sprungartig herabgesetzt habe, konnten an der Tatsache nichts ändern, daß sich die führenden europäischen Börsen fast durchwegs mit Kurssteigerungen für Shell-Aktien einstellten und auch die Haltung der sonstigen Erdölkurse eine gut behauptete war. Auch die soeben bekannt gewordene Erneuerung der Lieferungsverträge zwischen der Standard Oil Co. of New York und dem russischen Erdöltrust, die gleichfalls als eine Zuspitzung des „Gegensatzes" zwischen Standard und Shell ausgelegt wird, blieb in dieser Hinsicht ohne Einfluß. Dasselbe gilt scheinbar auch für eine neue Aktienemission der Shell, deren Erfolg offensichtlich die gestellten Erwartungen nicht ganz erfüllte.

Nach wie vor konzentriert sich die Aufmerksamkeit des europäischen Ölmarktes auf die Vorgänge im Deutschen Reiche. Daß die geplante Zollerhöhung auf Betriebsstoffe Tatsache werden wird, scheint nach den letzten parlamentarischen Ereignissen kaum noch einem Zweifel zu unterliegen. Die Frage bleibt hauptsächlich nur noch, bis zu welchem Grade und in welcher Form sie von dem Mineralölhandel auf den Verbraucher überwälzt werden wird. Einiges Aufsehen erregten auch die Meldungen über die Anknüpfung von Verhandlungen zwischen den deutschen Benzin-Großfirmen und dem Benzol-Verband, die auf eine Neuregelung des bisher bestandenen Lieferungsvertrages zwischen den beiden Gruppen abzielen sollen, von beteiligter Seite aber noch keine Bestätigung erfahren haben. Nachdem, wie zu erwarten steht, in den nächsten Tagen die Paraphierung des deutsch-polnischen Handelsvertrages stattfinden wird, ist ferner auch noch anzunehmen, daß von dieser Seite her eine gewisse Beeinflussung des deutschen Marktes einsetzen wird.

Die Mineralölzufuhren für Mitteleuropa sind, soweit sie den Donauweg benützen, in der letzten Zeit etwas zum Stillstand gekommen, da die Tankschiffe infolge Niederwassers in ihrer Fahrt vielfach zurückgehalten sind. Ansonsten ist in diesem Marktgebiete keine bemerkenswerte Änderung vorgefallen. Wie es heißt, stehen die auf Neuabschluß des österreichischen Benzinkartells abzielenden Verhandlungen günstig und soll bereits zwischen den beteiligten Firmen eine weitgehende Annäherung erzielt worden sein, die zum Zusammenschluß eines sogenannten „Vorkartells" geführt haben.

Weder aus dem polnischen, noch aus dem rumänischen Produktionsgebiet sind besondere wichtige Änderungen zu melden. Immerhin konnte die rumänische Tagesproduktion dank mehrerer erfolgreicher Neuerschließungen auf fast 1600 Waggons gesteigert werden. Der Fertigproduktenmarkt, ebenso wie der Aktienverkehr an der Bukarester Börse liegen jedoch wie bisher ziemlich flau.

Obwohl es in der letzten Zeit gelungen ist, die Produktionsergebnisse auf den Erdölfeldern der U. d. S. S. R. zu verbessern — so konnte unter anderem in Grosny ein neuer Springer mit 200 t Tagesproduktion erbohrt werden — sind die maßgebenden Moskauer Wirtschaftskreise trotzdem mit den erzielten Erfolgen noch nicht zufrieden, da die programmgemäße Förderung auch weiterhin nicht erreicht werden konnte. Auch wird neuerdings über Mißstände auf dem Gebiete des Automobiltransportes in den Erdölfeldern geklagt. Für das Exportgeschäft erwartet man angesichts der erwähnten Vertragserneuerung mit der Socony und aussichtsreichen Verhandlungen mit der Verwaltung des spanischen Petroleummonopols eine wesentliche Belebung.

Verarbeitung und Verteilung.

Österreichs Mineralölhandel im Januar 1930.

16. Gummen und Harze.

276/117 Asphalterde, -steine, roh, gemahlen.

Wichtigste Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
Januar 1929	**350**	**1**
„ **1930**	**500**	**3**
1 Deutsches Reich	—	—
5 Schweiz	200	1
17 Frankreich	300	2
80 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—

277/118 Asphaltbitumen, -kitt, -mastix, Harz- (Holz-) zement.

Einfuhr:		
Januar 1929	**1.059**	**53**
„ **1930**	**1.118**	**88**
Davon { Veredelungsverkehr	338	9
Davon { Ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	445	59
19 Großbritannien	50	1
59 Britisch-Westindien	—	—
71 Mexiko	385	10
80 Vereinigte Staaten von Amerika	218	16
Ausfuhr:		
Januar 1929	**530**	**26**
„ **1930**	**604**	**59**
Davon Veredelungsverkehr	—	—
1 Deutsches Reich	193	28
3 Polen	—	—
4 Rumänien	12	1
6 Südslawien	7	1
7 Tschechoslowakei	177	23
8 Ungarn	—	—
11 Bulgarien	5	1
17 Frankreich	210	5

278/119 Pflasterplatten, -würfel, aus Asphalt.

Einfuhr:		
Januar 1929	—	—
„ **1930**	—	—
1 Deutsches Reich	—	—
5 Schweiz	—	—

17. Erdöle; Steinkohlenteer; Erzeugnisse der Destillation von Erdölen, Braunkohlen-, Schiefer- und Steinkohlenteer; Rückstände hievon.

285/123 Erdöl, roh.

Einfuhr:		
Jänner 1929	**16.436**	**310**
„ **1930**	**83.547**	**1.395**
4 Rumänien	83.547	1.395

286/124 Benzin.

Einfuhr:		
Januar 1929	**47.297**	**1.524**
„ **1930**	**77.993**	**2.409**
2 Italien	267	9
3 Polen	387	17
4 Rumänien	76.771	2.3
28 Rußland	—	
43 Persien	123	
80 Vereinigte Staaten von Amerika	—	
Ausfuhr:		
Januar 1929	—	
„ **1930**	—	

287/124 Petroleum.

Einfuhr:		
Januar 1929	**34.376**	**5**
„ **1930**	**38.701**	**6**
2 Italien	286	
3 Polen	—	
4 Rumänien	37.419	5
28 Rußland	306	
43 Persien	673	
Ausfuhr:		
Januar 1929	6	*
„ **1930**	9	*
1 Deutsches Reich	4	*
6 Südslawien	5	*

288/124 Solaröl und andere leichte Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle.

Einfuhr:		
Januar 1929	—	
„ **1930**	16	
Davon Veredelungsverkehr	—	
1 Deutsches Reich	13	
80 Vereinigte Staaten von Amerika	3	*
Ausfuhr:		
Januar 1929	4	
„ **1930**	9	
2 Italien	8	

289/124 Gasöl.

Einfuhr:		
Januar 1929	**25.553**	**3**
„ **1930**	**21.297**	**2**
2 Italien	860	
3 Polen	8.734	1
4 Rumänien	10.282	1
28 Rußland	—	
43 Persien	1.115	

290a/124 Erd-, Braunkohlen- und Schieferteröle, n. b. b., nicht raffiniert, zur Erzeugung von Schmierölen.

Einfuhr:		
Januar 1929	**4.557**	
„ **1930**	**872**	
3 Polen	872	
4 Rumänien	—	
Ausfuhr:		
Januar 1929	—	
„ **1930**	—	
1 Deutsches Reich	—	

*) Unter 500 S.

290b/124 Schmieröle und -fette aus Erd-, Braunkohlen- und Schieferteerölen, n. b. b., auch mit tierischen und pflanzlichen Ölen und Fetten gemengt.

Wichtigste Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
Januar 1929	5.814	309
„ 1930	7.216	425
Davon Veredelungsverkehr	823	32
Davon Ungew. Verkauf	163	7
1 Deutsches Reich	869	50
3 Polen	501	31
4 Rumänien	472	12
7 Tschechoslowakei	1	*)
8 Ungarn	300	9
14 Deutsche Freihäfen	—	—
19 Großbritannien	78	9
28 Rußland	865	28
30 Vereinigte Staaten von Amerika	4.089	282
Ausfuhr:		
Januar 1929	186	26
„ 1930	24	2
Davon Veredelungsverkehr	20	2
Davon Ungew. Verkauf	—	—
3 Polen	2	*)
4 Rumänien	15	2
6 Südslawien	4	*)
7 Tschechoslowakei	—	—
8 Ungarn	1	*)

291/125 Weich- und Hartpech.

Einfuhr:		
Januar 1929	1.606	27
„ 1930	614	11
Davon ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	112	3
3 Polen	3	*)
4 Rumänien	204	3
7 Tschechoslowakei	156	2
21 Mexiko	135	3
30 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—
Ausfuhr:		
Januar 1929	516	6
„ 1930	246	4
Davon ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	91	2
2 Italien	136	2
7 Tschechoslowakei	4	*)

292/126 Petroleumkoks.

Einfuhr:		
Januar 1929	1.698	26
„ 1930	1.369	18
1 Deutsches Reich	158	2
2 Italien	450	6
3 Polen	306	4
8 Ungarn	141	1
30 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—

*) Unter 500 S.

293/125 Andere Rückstände von der Erdöl-, Braunkohlen- und Schieferteerverarbeitung.

Wichtigste Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
Januar 1929	10.565	100
„ 1930	18.527	207
1 Deutsches Reich	—	—
4 Rumänien	12.615	129
43 Persien	5.491	67
Ausfuhr:		
Januar 1929	—	—
„ 1930	—	—

294/126 Paraffin, unrein.

Einfuhr:		
Januar 1929	7	1
„ 1930	—	—
1 Deutsches Reich	—	—

295/126 Paraffin, gereinigt.

Einfuhr:		
Januar 1929	2.983	258
„ 1930	3.453	241
Davon Veredelungsverkehr	114	7
1 Deutsches Reich	195	14
3 Polen	2.455	180
4 Rumänien	696	39
7 Tschechoslowakei	105	8
80 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—
Ausfuhr:		
Januar 1929	1	1
„ 1930	—	—
2 Italien	—	—
49 Ägypten	—	—

296/126 Erdwachs (Ozokerit), roh.

Einfuhr:		
Januar 1929	164	30
„ 1930	288	26
Davon ungew. Verkauf	1	*)
1 Deutsches Reich	126	13
3 Polen	—	—
7 Tschechoslowakei	150	9
Ausfuhr:		
Januar 1929	31	5
„ 1930	15	4
Davon Veredelungsverkehr	2	1
3 Polen	—	—
4 Rumänien	1	*)
6 Südslawien	—	—
8 Ungarn	—	—
16 Finnland	12	3

297/126 Erdwachs, gereinigt (Zeresin).

Einfuhr:		
Januar 1929	29	5
„ 1930	35	9
1 Deutsches Reich	14	5
7 Tschechoslowakei	18	3

Wichtigste Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Ausfuhr:		
Januar 1929	**51**	**18**
„ **1930**	**84**	**27**
Davon Veredlungsverkehr	24	7
1 Deutsches Reich	57	18
4 Rumänien	3	1
5 Schweiz	—	—
10 Belgien	14	5
19 Großbritannien	10	3
80 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—

298/127 Vaselin, gereinigt.

Einfuhr:		
Januar 1929	**187**	**18**
„ **1930**	**113**	**14**
Davon ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	13	1
19 Großbritannien	9	1
80 Vereinigte Staaten von Amerika	91	12

299/127 Benzin und andere Erdöle in Aufmachungen für Kleinverkauf.

Einfuhr:		
Januar 1929	**33**	**13**
„ **1930**	**18**	**9**
Davon { Veredlungsverkehr	—	—
Davon { ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	15	7
19 Großbritannien	1	1
80 Vereinigte Staaten von Amerika	—	—
Ausfuhr:		
Januar 1929	**2**	**1**
„ **1930**	**2**	**1**
Davon { Veredlungsverkehr	—	—
Davon { ungew. Verkauf	—	—
4 Rumänien	2	1
8 Ungarn	—	—

300/128 Zubereitete Schmiermittel.

Einfuhr:		
Januar 1929	**252**	**25**
„ **1930**	**179**	**26**
Davon ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich	82	16
3 Polen	58	3
7 Tschechoslowakei	2	1
14 Deutsche Freihäfen	—	—
80 Vereinigte Staaten von Amerika	31	3
Ausfuhr:		
Januar 1929	**9**	**5**
„ **1930**	**30**	**24**
Davon Veredlungsverkehr	—	—
1 Deutsches Reich	6	4
3 Polen	9	11
5 Schweiz	3	1
6 Südslawien	5	2
7 Tschechoslowakei	4	3

301/129 Steinkohlenter.

Wichtigste Länder	Menge in q	Wert 1000
Einfuhr:		
Januar 1929	**164**	
„ **1930**	**1**	*
1 Deutsches Reich	1	*
Ausfuhr:		
Januar 1929	**2.081**	
„ **1930**	**392**	
Davon Veredlungsverkehr	—	
1 Deutsches Reich	—	
3 Polen	—	
6 Südslawien	102	
7 Tschechoslowakei	142	
8 Ungarn	148	

302/129 Steinkohlenteerpech.

Einfuhr:		
Januar 1929	**436**	
„ **1930**	**150**	
1 Deutsches Reich	150	
Ausfuhr:		
Januar 1929	**519**	
„ **1930**	**7**	*
1 Deutsches Reich	—	
3 Polen	2	*
7 Tschechoslowakei	—	
8 Ungarn	—	
11 Bulgarien	—	

303/130 Steinkohlenteeröle mit einer Dichte von 150° oder darunter.

Einfuhr:		
Januar 1929	**164**	
„ **1930**	**29**	
Davon ungew. Verkauf	—	
1 Deutsches Reich	29	
Ausfuhr:		
Januar 1929	**3.235**	2
„ **1930**	**34**	
Davon ungew. Verkauf	6	
2 Italien	—	
5 Schweiz	—	
8 Ungarn	2	*
33 Türkei	26	

304/130 Steinkolenteeröle mit einer Dichte über 950°.

Einfuhr:		
Januar 1929	**1.126**	
„ **1930**	**18**	
1 Deutsches Reich	18	
7 Tschechoslowakei	–	
Ausfuhr:		
Januar 1929	**157**	
„ **1930**	**140**	
1 Deutsches Reich	138	
2 Italien	—	
6 Südslawien	—	
8 Ungarn	—	

*) Unter 500 S.

SOEBEN ERSCHIEN DIE NEUAUFLAGE (VII. EDITION)

PETROLEUM-VADEMECUM

von Techn. Rat Ing. ROBERT SCHWARZ

Enthält: BAND I Chemisch-physikalische Vergleichstabellen, Mineralöl-Zolltarife; BAND II Statistik, sowie die

ÜBERSICHTSKARTE DER WELT-ERDÖL-INDUSTRIE

Preis (2 Bände) 24 Mark

BESTELLEN SIE SOFORT!

VERLAG FÜR FACHLITERATUR, BERLIN W 62, COURBIÈRESTRASSE 3, u. WIEN XIX, VEGAGASSE 4

Finanzielle Chronik.

Mineralölwerk Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Kom. Ges., Berlin.

Die Mineralölwerk Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Kom. Ges., Berlin, teilt mit, daß sich ihre Bureaus ab 15. Februar 1930 unter der Adresse Berlin W 8, Jägerstraße 61, Telephon A 4 Zentrum 6926, 6927, 6928, befinden.

Erdölwerk Doria, Hannover.

Die ordentliche Generalversammlung des Erdölwerkes Doria, Hannover, am 25. Februar, beschloß nach langen Auseinandersetzungen, während deren sich eine starke Opposition geltend machte, die Einsetzung einer außerordentlichen Revision sowie die Aussetzung der anderen Punkte der Tagesordnung.

Nach dem Geschäftsbericht für 1929 wird mitgeteilt, daß das abgelaufene Geschäftsjahr für das Unternehmen kein günstiges war. Der strenge Winter zu Anfang des Jahres ließ eine volle Ausnutzung des Betriebes nicht zu, so daß die Bohrtätigkeit mehrere Wochen stilliegen mußte. Ebenso ging es dem ölfördernden Betrieb. Im Jahre 1929 wurden in Steinförde die Öllöcher Nr. 53 und 54 gebohrt, die sich in der Nordwestecke des Mutungsfeldes befinden. Bei Nr. 53 hatte die Gesellschaft lange Zeit Fangarbeiten zu verrichten, da das Bohrgestänge gerissen war. Dieses Bohrloch wurde nach vielen vergeblichen Bemühungen in Ordnung gebracht und fertiggebohrt. Die Ergiebigkeit des Loches hat die gehegten Erwartungen noch nicht erfüllt. Bohrloch Nr. 54 wurde zum ersten Male am Silvestertage gepumpt und setzt sich langsam durch, da an dieser Stelle sehr starker Wasser- und Gebirgsdruck ist. Gefördert wurden unter Abzug der Wasserbeischläge 140.839 kg, abgesetzt sind insgesamt 146.999 kg. Die Preise waren gut.

Der Gründungshergang sowie die bisherigen Vorgänge bei der Gesellschaft sind inzwischen auf Antrag der Gesellschaft von der Industrie- und Handelskammer eingehend geprüft. In der Bilanz des Erdölwerkes „Doria" zum 31. Dezember 1929 wird ein Verlust von 8752 RM ausgewiesen, in der Bilanz der zugehörigen Gewerkschaft „Henri" ein Verlust von 3581 RM.

Das „Erdölwerk Doria" ist eine Schwestergründung und nicht zu verwechseln mit der gleichzeitig ins Leben gerufenen Erdöl-Bohrgesellschaft Donner. Während Doria-Erdöl aus einigen Bohrungen auf einem kleinen Gebiete bei Wietze-Steinförde nordwestlich von Celle in der Provinz Hannover gewinnt, wurde kürzlich berichtet, daß jetzt aus dem aufgegebenen Bohrloche der Gesellschaft Donner Erdöl frei ausgeflossen sei. Das Bohrloch der Gesellschaft Donner ist 1926/1927 von der „Internationalen Bohrgesellschaft H. Rautenkranz" in Celle auf einer Parzelle etwa 800 m südöstlich des Bahnhofes Dollbergen an der Strecke Hannover-Berlin bis zu 600 m in Schichten der unteren Kreideformation (Wealden usw.) niedergebracht worden. Es hat damals keine nennenswerten Ölmengen erschlossen, trotzdem nur etwa 300 m weiter südöstlich seit Jahren das Erdöl aus einer alten Bohrung frei ausfließt und von den Bauern als Wagenschmiere benutzt wird. Abbildungen und Karte dieser Bohrungen befinden sich in dem Buche: „Das Erdöl in Niedersachsen".

Die Bohrung Donner ist etwa 4 km nach Nordwesten von den bekannten, durch Dr. Anton Raky kürzlich im preußischen Staatsforst „Berkhöpen" bei Ölheim-Peine erschlossenen Springern entfernt und hat folgende Schichten durchsunken: Bis 50 m Diluvium, bis 70,50 m fetten grauen Ton, bis 72,50 m Ölsand, bis 332 m grauen Ton mit harten Sandsteinschichten und Schwefelkies, bis 368 m sehr harten Sandstein mit Schwefelkies, bis 373 m desgleichen mit Tonschichten, bis 402 m sehr harten Sandstein mit Schwefelkies, bis 416 m Sandstein mit Kreideschichten, bis 429 m harten Sandstein mit Schwefelkies (bei 421 m einige kleine Ölspuren), bis 471 m Sandstein mit Mergelschichten und Schwefelkies, bis 485 m Schieferton mit Spuren von Schwefelkies und Sandstein, bis 509 m Schieferton mit bituminösen Schiefereinlagerungen; bis zur Endtiefe von 600 m bituminösen Schieferton; von 577 bis 579 m sehr hart, von 589 bis 593 m sehr klüftig. Die Bohrung konnte seinerzeit aus finanziellen Gründen nicht tiefer geführt werden und hat offenbar die Schichten des benachbarten Fissenberges durchsunken. Hauptinteressent der Gesellschaft „Donner" ist jetzt der Fabrikant Lüllich in Wesermünde-G., Kloppstockstraße Nr. 8. Wie wir hören, interessiert sich ein ausländisches Finanzkonsortium für das Gebiet bei Dollbergen, wo erst in einer Tiefe von 800 bis 1200 m ähnlich wie im Forstorte Berkhöpen großen Mengen von Erdöl vermutet werden. Besonders günstig ist die Tatsache, daß unmittelbar bei der Eisenbahnstation Dollbergen an der Linie Hannover—Berlin zwei Raffinerien liegen. Zurzeit ist es schwierig, für das deutsche Rohöl zu lohnenden Preisen Absatz zu finden. Einige besonders gut fündige Bohrungen sind aus diesem Grund abgedrosselt. Man erhofft eine baldige Abänderung der Einfuhr-Zollbestimmungen zugunsten der deutschen Rohölerzeuger.

„Vacuum Oil Company" Sp. Akc., Czechowice.

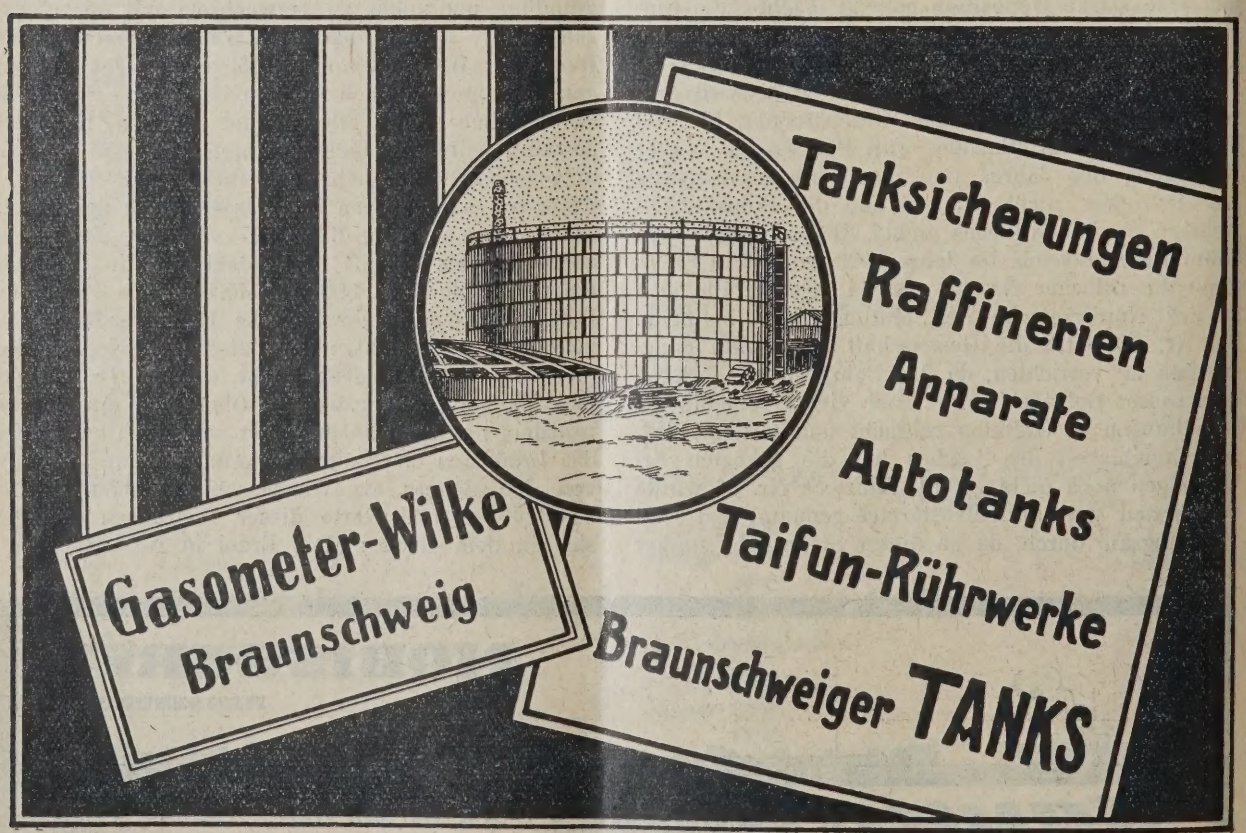
Diese Gesellschaft erhöht ihr Aktienkapital um 14,400.000 Zloty auf 25 Mill. Zloty durch Ausgabe von 28.800 Stück Aktien, II. Emission, im Nominalwerte von 500 Zloty per Stück.

„Pionier", Spolka Akcyjna (Pionier, A. G.), Lemberg.

In den letzten Tagen fand in Warschau eine Sitzung des Sachverständigenkomitees dieser Firma statt, welches das Bohrprogramm für das laufende Jahr beriet. Das fertiggestellte Programm wird dem Aufsichtsrat übermittelt werden, welcher in einer speziellen Sitzung darüber beraten wird. Die bis jetzt angesetzten Bohrungen dieser Gesellschaft gehen programmäßig ihren Gang.

Société Royale de Pétrole, A.G. für rumänische Erdölindustrie, Bukarest.

(mw.) In der am 5. Dezember 1929 und 13. Januar 1930 in Bukarest, Str. Franklin No. 14, abgehaltenen Verwaltungsratssitzung wurde die Demission des Herrn Margulies von der Funktion des delegierten Verwaltungsrates zur Kenntnis genommen, desgleichen jene der Herren Florescu und Mégève.



Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Zum Präsidenten der Gesellschaft wurde Herr d'Autigny, zum Generaldirektor Herr Sami Pollak gewählt.

„Prahova" Rumänische Akt. Ges. für Petroleumindustrie, Bukarest.

(mw.) In der Verwaltungsratssitzung vom 19. Dezember 1929 wurde die Demission des Herren Ingenieur G. Gane bedauernd zur Kenntnis genommen und die Einforderung der letzten einzuzahlenden Emissionsrate von Lei 50,— pro Aktie beschlossen.

„Speranta" A. G. für die Ausbeutung von Bergprodukten, Bukarest.

(mw.) Die Gesellschaft „Speranta" A. G. für die Ausbeutung von Bergprodukten in Bukarest weist in ihrer Bilanz vom 31. Dezember 1929 einen Reingewinn von Lei 7,412.363,60 aus.

„Petrol Bucuresti" A. G. für Petroleumindustrie in Rumänien, Bukarest.

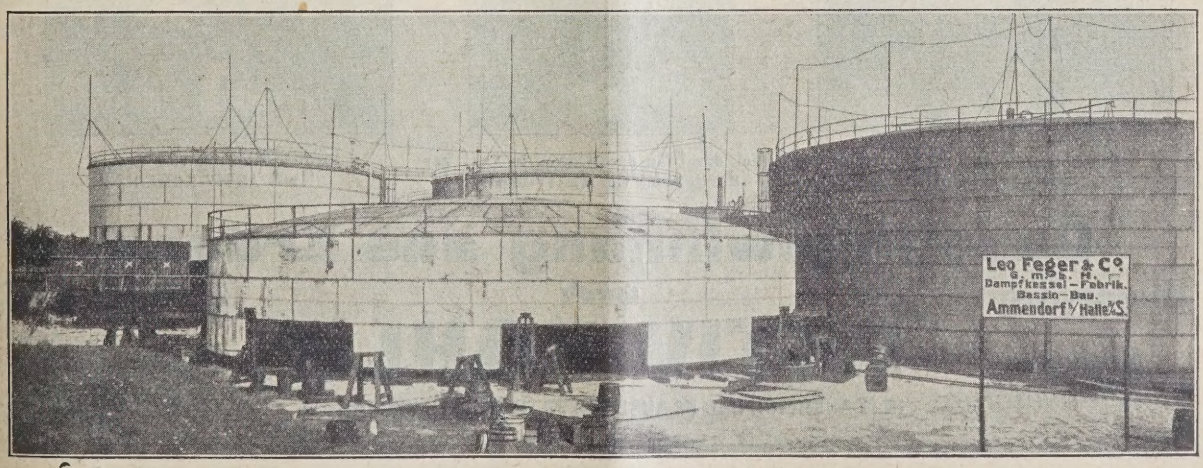
(mw.) Die Gesellschaft Petrol Bucuresti A. G. für Petroleumindustrie in Rumänien hat im Jahre 1929 81,491 t Erdöl verarbeitet und hieraus 79.966 t Fertigprodukte erhalten. Der Zisternenpark beträgt 157 Zisternen, wovon 88 Zisternen Eigenbesitz sind.

Belgian Benzine Company, Brüssel.

In einer außerordentlichen Generalversammlung wurde beschlossen, das Gesellschaftskapital von 60 Mill. Francs auf 120 Mill. Francs zu erhöhen.

Shell Transport- and Trading Co., London.

Ein Bankenkonsortium in London übernahm 5 Mill. Pfund Sterling 7%ige Vorzugsanteile der Shell Transport- and Trading-Company. Einzeichnungen auf die Anteile sollen nächste Woche eröffnet werden. Das Gesellschaftskapital der Shell Transport and Trading umfaßt 10 Mill. Pfund Sterling dieser Anteile, von denen bereits im Februar 5 Mill. Pfund Sterling zur Begebung gelangten. Wie verlautet, erfolgt die Emission zum Kurse von 112%. Nach der neuen Emission beträgt das Kapital der Gesellschaft 63,121.261 Pfund Sterling.



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 Amt Ammendorf: 47

Bücherschau.

Jahrbuch für Straßenbau 1929. Richard Pflaum Verlag G. m. b. H., München, Herrnstraße 38. Preis geb. RM 20,—.

Mit diesem Werke, das jetzt zum ersten Male vorliegt, haben die Herausgeber: Geh. Regierungsrat Prof. Dr. ing. h. c. Brix, Charlottenburg, Vorsitzender der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Heinrich Klein, Regierungsbaurat im Ministerium des Innern, München, unter Mitarbeit von namhaften Straßenbaubeamten, Wissenschaftlern und Bauausführenden ein Buch geschaffen, das in einer Reihe von Abhandlungen mit zahlreichen Abbildungen und Skizzen einen klaren Überblick über das ganze Gebiet und den neuesten Stand des Straßenbaues gibt.

Mit einer Fülle von Gedanken und Anregungen sprechen die Mitarbeiter des Jahrbuches zur Praxis und suchen den ungeheuren Komplex der mit dem Straßenbau zusammenhängenden großen technischen und wirtschaftlichen Probleme von den verschiedensten Seiten her zu klären und weiten Kreisen bekannt zu machen.

Von dem Inhalte des 432 Seiten starken Bandes heben wir besonders die nachfolgenden Beiträge hervor:

„Wirtschaftliche Untergrundvorbereitung für Oberflächenbehandlung und Teppichbeläge." Von Ministerialrat J. Vilbig, München. „Erfahrungen über Frostschäden." Von Oberregierungsbaurat Kititratschky, Karlsruhe. „Die Bedeutung und der Einfluß des geringsten Hohlraumgehaltes bei Asphalt und Teermischungen." Von Prof. Dr. Neumann, Technische Hochschule, Stuttgart. „Teer, Bitumen oder Kaltasphalt zu Oberflächenbehandlungen." Von Regierungsbaurat Klein, München. „Neuester Stand des Asphaltstraßenbaues." (Welche Bauweisen haben sich am meisten durchgesetzt und warum?) Von Dr. ing. H. Boesenberg, Düsseldorf. „Bituminöse Straßenbaustoffe." Von Dr. Walter Becker, Breslau.

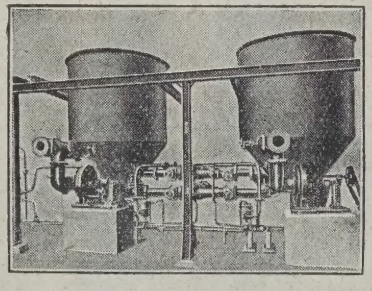
Thermal Properties of Petroleum Products, von C. S. Cragoe. (U. S. Department of Commerce, Bureau of Standards. Preis 15 Cents.)

Die vorliegende Schrift enthält eine Reihe von Tabellen über die Veränderungen des Volumens von Mineralölprodukten bei Temperaturveränderung, Heizwert, spezifische Wärme usw. und bringt zum Teil neue, bis jetzt noch nicht veröffentlichte Zusammenstellungen, so u. a. Tabellen über Benzol-Benzin-Ge-

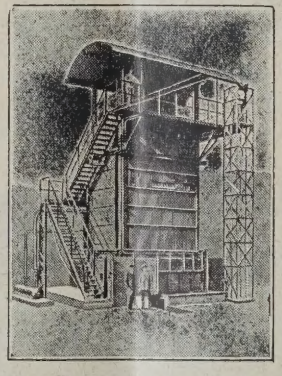
Geschäftliche Nachrichten.

Der vorliegenden Nummer der Zeitschrift „Petroleum" ist ein Flugblatt der Eisenbahn-Verkehrsmittel A. G., Berlin W 10, Viktoriastraße 26 a, betreffend isolierte Kesselwagen beigefügt, auf das wir unsere Leser besonders hinweisen.

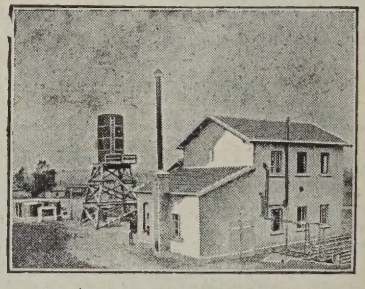
Keine Lizenz erforderlich *Keine Betriebsgebühren*



Benzolgewinnung aus Kohlengas mit AKTIV-KOHLE



Einer der Öfen des Werkes in Vaux zur Herstellung von AKTIV-KOHLE



Entbenzinierung von Erdgas mit AKTIV-KOHLE

Gasolingewinnung aus Erdgas

Absorption durch **Entfärbung**

Sparsam Betriebssicher **„AKTIV-KOHLE"** *Höchste Ausbeute*

IN FRANKREICH UND IM AUSLAND PATENTIERTE VERFAHREN

Société de Recherches et d'Exploitations Pétrolifères

73, Boulevard Haussmann, Paris

WERKE ZUR HERSTELLUNG AKTIVER KOHLE IN VAUX (Ain) FRANKREICH

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 13:

Die Analyse des Sarmaser Erdgases.
Von Dipl.-Ing. Dr. Zoltán Kertész, Turda.

Zur Bestimmung der Reibungszahl in Ferngasleitungen.
Von Dipl.-Ing. Eugen Guman, Mediasch, Rumänien.

Tankanlagen für den Luftverkehr.
Von Dr. Dierbach, Berlin.

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.
Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. Leopold Singer, Wien.)

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im März 1930.

Situationsbericht.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Analyse des Sarmaser Erdgases.

Von Dipl.-Ing. Dr. Zoltán Kertész, Turda.

Bei den Veröffentlichungen, welche sich mit der Zusammensetzung des Erdgases beschäftigen, begegnet man zahlreichen Widersprüchen, die vermuten lassen, daß häufig sowohl bei der Probenahme, wie auch bei der Ausführung der Analysen Fehler begangen worden sind[1]). Das Sarmaser Erdgas wurde früher selten analysiert bzw. wurden die Analysenergebnisse selten veröffentlicht. Zwei ältere Analysen sind in Siebenbürgen noch im allgemeinen in Gebrauch, nach welchen die Zusammensetzung des Sarmaser Erdgases folgende ist:

	I.[2])	II.
Methan	99,25 Vol.-%	99,2 Vol.-%
Stickstoff	0,75 „	0,8 „

Analytiker; Pfeiffer 1909, Czako 1912, Budai 1912.

Neulich wurden einige Analysen des Erdgases, welches von einzelnen Brunnen von Sarmas entnommen wurde, veröffentlicht[3]). Die Ergebnisse dieser Analyse von Spacu (1927) unterscheiden sich nur wenig von den obigen. Mancher Brunnen weist etwas Kohlendioxyd und Sauerstoff (bis 0,2 Vol.-Prozente) nach, auffallend ist aber, daß Wasserstoff mit keiner Analyse nachgewiesen wurde.

Die näheren Angaben über die angewendete Methode usw. bei diesen Analysen sind dem Verfasser unbekannt.

Das Sarmaser Erdgas ist nach den neuerlichen Untersuchungen in Turda ganz trocken und enthält weder Sauerstoff, noch Kohlensäure oder Kohlenmonoxyd. Das Erdgas mit rauchender Schwefelsäure in Berührung stehend weist keine Volumenkontraktion aus, welcher Umstand beweist, daß dasselbe schwere Kohlenwasserstoffe ebenfalls nicht enthält.

Das Erdgas wurde in einer Bürette mit Quecksilbersperrflüssigkeit abgemessen und Elementar-Analyse unterworfen. Die Erdgasprobe wurde so wie sie ist, in trockenem Zustande, aus einem Gasleitungshahn im Laboratorium entnommen, nachdem vorher das Erdgas durch den Hahn mehrere Stunden ausströmte, um sämtliche Gasleitungen möglichst mit frischem Gas auszuspülen. Die Gasprobe wurde in einem Verbrennungsofen in einem schwerschmelzbaren Glasrohr von zirka 80 cm Länge und 15 mm Durchmesser verbrannt. Das Glasrohr wurde mit Kupferoxyd gefüllt und bis Rotglühhitze angeheizt. Die Erdgasprobe wurde mit Sauerstoff durch das Glasrohr geleitet und die Verbrennungsprodukte, H_2O und CO_2 in üblicher Weise in einem Chlorkalziumrohr, bzw. Kaliapparat absorbiert und die Mengen gravimetrisch bestimmt, woraus man die verbrannte Menge Methan, bzw. Wasserstoff berechnen konnte.

Wie aus der Zahlentafel I ersichtlich, besteht das Sarmaser Erdgas sozusagen aus reinem Methan, dessen theoretische prozentuelle Zusammensetzung

nach CH_4 berechnet

$C = 74{,}85$ Gewicht-%
$H = 25{,}15$ „ ist.

Die Elementar-Analyse des Erdgases stimmt mit dieser Zusammensetzung (Punkt 10 und 11) praktisch überein. Wenn Aethan, das nächste Glied in der homologen Reihe des Methans, im Erdgas auch vorhanden wäre, dessen prozentuelle Zusammensetzung

nach C_2H_6 berechnet

$C = 79{,}87$ Gewicht-%
$H = 20{,}13$ „ ist.

so wäre der Kohlenstoffgehalt (11), bei der Elementar-Analyse höher, und nicht der Wasserstoffgehalt, wie der in unseren Versuchen ist (10). Daß die Elementar-Analysen immer einen höheren Wasserstoffgehalt (10) ergeben haben, als die theoretisch nach CH_4 berechnete Menge (25,15%) ist, kann darauf zurückgeführt werden, daß das Erdgas etwas freien Wasserstoff tatsächlich enthält; hauptsächlich kann

---

[1]) Ullmann, Enzyklopädie der techn. Chemie, d. IV, S. 612 (1916).

[2]) Revai Nagy Lexikona. Bd. VII, S. 762. udapest 1913.

[3]) Vgl. Guman, Zft. d. Verein. deutsch. Ing. d. 74 (1930), S. 109.

aber diese Mehrwassermenge (14) durch die etwaige Feuchtigkeit des Sauerstoff- bzw. Luftstromes mitgebracht werden, welche Gase bei der Elementar-Analyse während der Verbrennung, einerseits zur Erzielung sicherer vollkommener Verbrennung, anderseits als Austreibgas dienen.

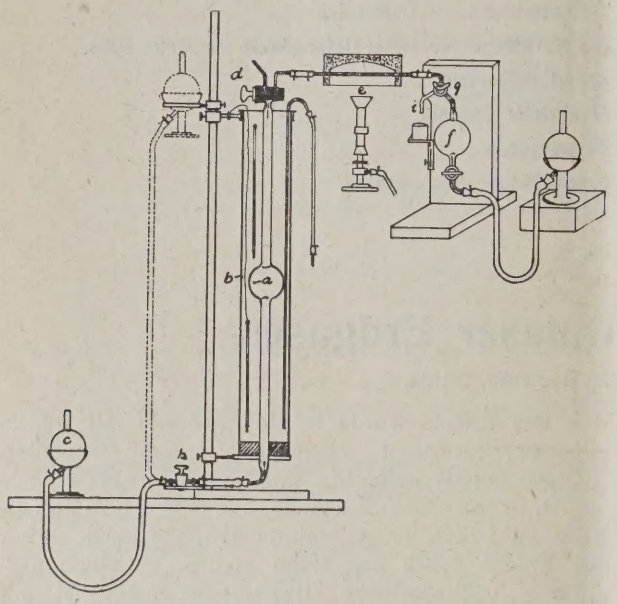


Abb. 1.

Eine sehr genaue Analyse des Erdgases durch Elementar-Analyse ist schon deshalb auch nicht möglich, weil die physikalischen und chemischen Konstanten von Gasen und Dämpfen, welche zur Umrechnung gasvolumetrischer Angaben von Kubikzentimeter auf Gewicht (auf Gramm) dienen sollen, nicht genügend genau sind. Es wurde hier in allen jenen Fällen, wo aus einem Volumen des gemessenen Gases auf Gewicht eines Körpers geschlossen werden soll, nicht die berechneten, sondern die experimentell gefundenen Litergewichte, als Grundlagen der Berechnung gebraucht. Die sonst begangenen Fehler wären, besonders bei so hochprozentigem Methangase, wie das Sarmaser Erdgas ist, im Vergleich zu den Versuchsfehlern noch größer. Die hier gebrauchten physikalischen und chemischen Konstanten sind aus den von Lunge und von Berl berechneten Tafeln[4]) entnommen. Das Sarmaser Erdgas ist ein sehr hochprozentiges Methangas, dessen genaue Analyse deshalb heikel und nur mit reiner volumetrischer Gasanalyse in einer geschlossenen Apparatur ohne schädliche Räume möglich ist.

Das Prinzipium, worauf unsere volumetrische Erdgasanalyse basiert ist, ist folgende: wir haben schon nach unseren vorherigen Untersuchungen erfahren, daß das Sarmaser Erdgas, nachdem die absorptiometrischen Vorversuche auf CO_2, O_2, CO und auf schwere Kohlenwasserstoffe negativ ausgefallen sind, hauptsächlich Methan, etwas Stickstoff und eventuell ein wenig Wasserstoff enthält. Die abgemessene Erdgasmenge wird in einem geschlossenen und sauerstofffreien Raume mit Kupferoxyd summarisch verbrannt. Wenn Wasserstoff vorhanden ist, so tritt eine Gaskontraktion ein, welche den ursprünglich im Erdgas vorhandenen Wasserstoff-Volumen entspricht. Nachher wird die Kohlensäure, welche durch die Verbrennung von Methan entstanden ist, durch Kalilauge absorbiert. Die dadurch entstandene Gaskontraktion entspricht dem ursprünglich im Erdgas vorhandenen Volumen von Methan. Die Differenz ergibt den Stickstoffgehalt des Erdgases.

Zur Erreichung höchster Genauigkeit und einfachster Handhabung der Apparatur sind Grundbedingung die Vermeidung schädlicher Räume und das Geschlossensein während der vollständigen Ausführung der Analyse eines Gases. Genaue Arbeit und möglichst konstante Temperatur des Versuchsraumes, sowie vollkommene Dichtheit der Apparatur sind Selbstverständlichkeiten. Die Apparatur ist demnach zusammengestellt aus der Bürette „a" (Abb. 1) in Wassermantel „b" mit Nivoflasche „c" mit Quecksilbersperrflüssigkeit. Die Temperatur des Wassermantels wird bei den Ablesungen ständig konstant gehalten, deren gewählte Höhe von der Temperatur des Versuchsraumes sehr wenig abweichen darf. An dem oberen Teile der Bürette ist ein Doppelhahn „d", wovon ein Kapillarrohr ins Freie geht, ein anderes mit einem Kupferoxyd gefülltes Quarzröhrchen „e" von einer Länge von 240 mm samt den Heizvorrichtungen verbunden ist. Das andere Ende des Quarzröhrchens ist mit einer Czako-Pipette „f" verbunden,

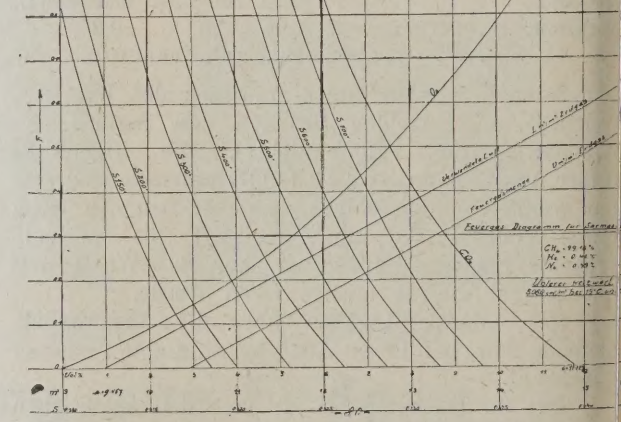


Abb. 2.

in welcher ebenfalls Quecksilber als Absperrflüssigkeit verwendet wird[5]). Die Wand der Bürette „a" wird mit einem Tropfen Wasser innerlich angefeuchtet, damit man ständig mit mit Wasserdampf gesättigten Gasen arbeitet. Die Arbeit mit der Apparatur

[4]) Untersuchungsmethoden, Bd. I, S. 181 (VII. Aufl. 1921).

[5]) E. Ott, Fortschritte in der exakten und techn. Gasanalyse, Monats-Bulletin, Nr. 1, 1926, des schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Der Apparat ist von der Firma Heinrich Göckel, Berlin, hergestellt und in deren Katalog abgebildet

Zahlentafel I.

Elementaranalyse des Sarmaser Erdgases.

	I.	II.	III.	IV.
1. Gasvolumen	136,45 cm³	133,45 cm³	524,7 cm³	524,7 cm³
2. Temperatur des Gases	22,0° C	21,0° C	19,3° C	18,1° C
3. Barometerstand	732,0 mm	726,0 mm	751,0 mm	738,7 mm
4. Normal-Gasvolumen	121,6 cm³	118,4 cm³	484,2 cm³	478,2 cm³
5. Gefund. H_2O	0,1965 g	0,1909 g	0,7812 g	0,7673 g
6. „ CO_2	0,2373 „	0,2322 „	0,9464 „	0,9330 „
7. „ H	0,02199 „	0,02136 „	0,08742 „	0,08586 „
8. „ C	0,06472 „	0,06333 „	0,25811 „	0,25445 „
9. H + C Total	0,08671 „	0,08469 „	0,34553 „	0,34031 „
10. Wasserstoffgehalt	25,36 Gew.-%	25,22 Gew.-%	25,30 Gew.-%	25,23 Gew.-%
11. Kohlenstoffgehalt	74,64 Gew.-%	74,78 Gew.-%	74,70 Gew.-%	74,77 Gew.-%
12. Gefund. CO_2 bzw. CH_4	120,04 cm³	117,44 cm³	478,78 cm³	471,97 cm³
13. Berechn. H_2O in CH_4 nach dem Punkt 12	0,1943 g	0,1902 g	0,7750 g	0,7640 g
14. Gefund. Mehrwasser	0,0022 „	0,0007 „	0,0062 „	0,0023 „
15. „ CH_4 in Normal-Gasvolumen (4)	98,70 Vol.-%	99,22 Vol.-%	98,88 Vol.-%	98,70 Vol.-%

Zahlentafel II.

Volumetrische Analyse des Sarmaser Erdgases.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1. Sauerstofffreie Luft	10,10 cm³	8,65 cm³	9,65 cm³	10,15 cm³	9,20 cm³	10,55 cm³
2. Sauerstofffreie Luft + Erdgas	138,35 „	129,55 „	126,75 „	125,45 „	128,37 „	128,55 „
3. Erdgas	128,25 „	120,90 „	117,10 „	115,30 „	119,17 „	118,00 „
4. Wassermanteltemperatur	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C
5. Zimmertemperatur	19,0° C	20,5° C	19,0° C	18,5° C	19,5° C	19,0° C
6. Barometerstand	729,0 mm	741,2 mm	740,6 mm	741,9 mm	736,0 mm	734,5 mm
Nach der Verbrennung:						
7. Gesamt-Verbrennungsgase	138,00 cm³	129,00 cm³	126,25 cm³	124,90 cm³	127,95 cm³	128,35 cm³
8. Nach Absorption mit Kalilauge	10,90 „	9,15 „	10,10 „	10,75 „	9,75 „	11,00 „
9. Gefund. CO_2	127,10 „	119,85 „	116,15 „	114,15 „	118,20 „	117,35 „
10. Wassermanteltemperatur	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C	20,0° C
11. Barometerstand	728,8 mm	740,8 mm	740,3 mm	741,3 mm	735,8 mm	733,8 mm
12. Zimmertemperatur	21,0° C	21,5° C	20,0° C	19,5° C	20,5° C	21,5° C
13. Cu-H_2O-Korrektur	— 0,08 cm³	— 0,08 cm³	— 0,08 cm³	— 0,07 cm³	— 0,08 cm³	— 0,08 cm³
14. Gefund. H_2	138,35 − 137,92 = 0,43 cm³	129,55 − 128,92 = 0,63 cm³	126,75 − 126,17 = 0,58 cm³	125,45 − 124,83 = 0,62 cm³	128,37 − 127,87 = 0,50 cm³	128,55 − 128,27 = 0,28 „
15. „ N_2	10,82 − 10,10 = 0,72 „	9,07 − 8,65 = 0,42 „	10,02 − 9,65 = 0,37 „	10,68 − 10,15 = 0,53 „	9,67 − 9,20 = 0,47 „	10,92 − 10,55 = 0,37 „
16. Zusammensetzung des Erdgases:						
Methan CH_4	99,10 Vol.-%	99,13 Vol.-%	99,19 Vol.-%	99,00 Vol.-%	99,19 Vol.-%	99,45 Vol.-%
Wasserstoff H_2	0,34 „	0,52 „	0,50 „	0,54 „	0,42 „	0,24 „
Stickstoff N_2	0,56 „	0,35 „	0,31 „	0,46 „	0,39 „	0,31 „

Zahlentafel III.

Die Feuergase bei der Verfeuerung des Sarmaser Erdgases.

CO_2	O_2	F	L	V	S*)						
					150°	200°	300°	400°	500°	600°	700°
6,0	10,3	0,853	17,526	18,523	0,3098	0,3111	0,3136	0,3161	0,3185	0,3209	0,3231
7,0	8,5	0,604	15,164	16,168							
8,0	6,7	0,416	13,393	14,390	0,3131	0,3145	0,3172	0,3197	0,3223	0,3248	0,3272
9,0	4,9	0,271	12,015	13,019							
10,0	3,1	0,154	10,912	11,912	0,3160	0,3175	0,3204	0,3232	0,3257	0,3284	0,3311
11,0	1,3	0,059	10,011	11,014							
c = 11,72	0,0	0,000	a = 9,457	10,456	0,3185	0,3200	0,3230	0,3261	0,3286	0,3316	0,3341

*) Die mittlere spezifische Wärme S bei konstantem Druck bezogen auf 1 m³ Feuergas (bei 15° C und 760 mm) zwischen 0° und t Temperatur.

wird so gerichtet, daß das ins Freie ragende Kapillarrohr vor der Gasprobeentnahme mit Quecksilber vollgefüllt ist, wodurch keine Luft mit dem Versuchsgas eingeschlossen wird.

Die Ergebnisse der volumetrischen Analyse des Sarmaser Erdgases sind in der Tabelle II niedergelegt. Die Gaszustände bei den Bürettenablesungen sollen vor (Punkte 4, 5, 6 in der Tabelle II), sowie nach (10, 11, 12) der Verbrennung möglichst gleich sein. Es wird noch bemerkt, daß die einzelnen Gasproben an verschiedenen Tagen entnommen wurden und das Sarmaser Erdgas von mehreren Brunnen mit natürlichem Brunnendruck nach Turda kommt.

Die Cu-H_2O-Korrektur (Punkt 13) wurde als Differenz zwischen der Volumenkontraktion des CuO, welche durch dessen Reduktion auf Cu bzw. durch die Verschiedenheit der spezifischen Volumen von CuO und von Cu entstanden ist, und zwischen der Volumenzunahme durch das gebildete Verbrennungswasser ermittelt, welch letzteres sich an beiden Enden des Quarzröhrchen „e" kondensiert hat.

Die Durchschnittswerte der Analysenergebnisse des Sarmaser Erdgases sind nach den gegenwärtigen Untersuchungen:

Methan	CH_4	= 99,18 Vol.-%
Wasserstoff	H_2	= 0,43 „
Stickstoff	N_2	= 0,39 „

Diese Analyse hat also einen Wasserstoff-Gehalt aufgewiesen, was bei den bisher veröffentlichten Analysen nicht der Fall war. Um sich von dem tatsächlichen Wasserstoffgehalt mit Sicherheit zu überzeugen, wurde die fraktionierte Verbrennung des Sarmaser Erdgases mit Luft bei 300° C mit der gleichen Apparatur, jedoch mit einer anderen entsprechenden Heizvorrichtung von Ott-Göckel über Platin auch ausgeführt. Die Ergebnisse waren die folgenden:

	I.	II.
Wasserstoff:	0,34 Vol.-%	0,40 Vol.-%.

Die hier ausgeführten Analysen haben bei der Kontrolle der Verbrennungsvorgänge in den technischen Feuerungen, insbesondere aber bei der Verwendung des Erdgases für die Herstellung von Methanderivaten eine Bedeutung. Das Sarmaser Erdgas ist nämlich das reinste natürliche Methangas der Erde.

Das Sarmaser Erdgas als Heizmaterial.

Wenn das Sarmaser Erdgas als Heizmaterial verwendet wird, so ist die Ermittlung mehrerer Daten nach der Analyse des Erdgases erforderlich. Der untere Heizwert nach der durchschnittlichen Zusammensetzung ist folgende:

Bestandteile des Erdgases		Vol.-%	Verbrennungswärme von 1 m³ zu Wasserdampf	Anteil an der Verbrennungswärme d. Gases
Methan	CH_4	99,18	8562 kcal.	8492 kcal.
Wasserstoff . .	H_2	0,43	2570 „	11 „
Stickstoff . . .	N_2	0,39	—	—
			Unterer Heizwert . .	8503 kcal.

Der untere Heizwert des Sarmaser Erdgases ist . . . . . 8503 kcal. per 1 m³ von 0° C und 760 mm.

Derselbe bei den in Siebenbürgen üblichen Gaszuständen

$$\left(\frac{H}{1+\alpha t} = \frac{8503}{1{,}055} =\right)$$ 8060 kcal. per 1 m³ bei 15° C und 760 mm.

Die für die Feuerung notwendigen Daten wurden nach der Abhandlung von Kertész, Die Verbrennungsvorgänge bei der Verwendung von Erdgas in der Kalkbrennerei[6]) ermittelt und in der Zahlentafel III und in der Abbildung 2 veranschaulicht.

[6]) Das Gas- und Wasserfach, 68. Jahrg., 1925, S. 561. — Petroleum, Bd. XXII. (1926), S. 338—348.

Zur Bestimmung der Reibungszahl in Ferngasleitungen.*)

Von Dipl.-Ing. Eugen Guman, Mediasch, Rumänien.

In der neuzeitlichen Energieverteilung nehmen die Ferngasleitungen eine immer bedeutendere Stelle ein. In den Vereinigten Staaten von Amerika sind in den letzten 50 Jahren ausgedehnte Erdgas-Fernleitungsnetze gebaut worden, die nur auf Grund rein empirischer Formeln berechnet wurden. Obwohl durch klassische Laboratoriumsversuche deutscher und englischer Forscher die Frage für glatte Rohre vom wissenschaftlichen und praktischen Standpunkt sehr gefördert wurde, so können dennoch die bei diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse für handelsübliche Rohre mit rauher innerer Oberfläche nicht ohne Bedenken angewendet werden. Bei langen Fernleitungen sind noch störende Gebilde vorhanden — wie die unvermeidlichen Rohrverbindungen, Krümmungen in waagerechten und senkrechten Ebenen, Absperrvorrichtungen, Wassertöpfe, Abzweigstellen —, die einen rechnerisch kaum verfolgbaren Einfluß haben.

Für praktische Zwecke wäre also eine Reibungsziffer, in der diese störenden Momente inbegriffen sind, sehr gut anwendbar, und um eine solche zu bestimmen, müßten umfangreiche Untersuchungen an vorhandenen Fernleitungen dem praktischen Betriebszustande entsprechend, vorgenommen werden und hieraus ein Reibungskoeffizient berechnet werden.

Das amerikanische Bureau of Mines stellte gemeinsam mit der American Gas Association[1]) ähnliche Versuche an; leider beschränkten sich die For-

*) Zeitschr. d. V. d. I., Bd. 74, Nr. 4.

[1]) T. W. Johnson und W. B. Berwald. Flow of natural gas through high-pressure Transmission Lines. U. S. Bureau of Mines, Serial 2942.

scher nur auf die Prüfung der dort sehr verbreiteten Weymouthschen Formel. Zähigkeitsbestimmungen für das strömende Gas wurden bei diesen Versuchen nicht vorgenommen, so daß die Ergebnisse den neueren Anschauungen der Reynoldsschen Ähnlichkeitslehre nicht angegliedert werden können. Bei diesen Versuchen änderte sich das spezifische Gewicht der strömenden Gase von 0,562 bis 1,058 (bezogen auf die Luft), woraus eine größere Änderung der Zähigkeit zu schließen ist. Die gefundenen Abweichungen von der Weymouthschen Formel, von —20% bis +48%, könnten auf Grund einer Umrechnung nach der Ähnlichkeitslehre unbedingt stark vermindert werden und die gefundene, ziemlich große Streuung der sich ergebenden Punkte kann nur mit einer starken Änderung der Reynoldsschen Zahl begründet werden.

Ähnliche Untersuchungen an vorhandenen Ferngasleitungen wurden auch auf den siebenbürgischen Erdgasfeldern vorgesehen, jedoch fehlten bisher die notwendigen Meßeinrichtungen. Im Jahre 1929 war es nun möglich, die drei Zentralen auf der Sarmas—Turdaer Fernleitung mit sehr genauen aufzeichnenden Meßgeräten zu versehen, die Versuche am 1. März 1929 zu beginnen und diese bis 31. August 1929 ununterbrochen weiterzuführen.

Die Fernleitung versorgt eine größere Industriegegend mit Erdgas; daher war die Abstellung der Gaslieferung für die Dauer der Versuche ohne bedeutenden Schaden für die Gasabnehmer nicht gestattet; die Untersuchungen wurden während des Betriebes durchgeführt. Wegen der Länge der Leitung, der angekuppelten industriellen und Haushaltabnehmer, die fortwährend sich ändernde Gasmengen aus der Leitung abzapften, war ein längerer Beharrungszustand der Gaslieferung nicht erreichbar, weswegen die Reibungszahlen aus den Monatsmitteln der von den Meßgeräten aufgezeichneten Größen berechnet werden mußten. Dieses Verfahren lieferte eine größere Streuung der Ergebnisse, aber es entspricht den praktischen Bedingungen besser, weil in den Vorausberechnungen der Fernleitung immer nur Mittelwerte auftreten.

Theoretische Grundlagen.

Es bedeutet im folgenden:

p den absoluten Druck des Gases in kg/qm,

γ_g das spezifische Gewicht des Gases in kg/cbm,

$s = \frac{\gamma_g}{\gamma_l} = \frac{R_l}{R_g}$ das spez. Gewicht des Gases, bezogen auf die Luft,

T die absolute Temperatur,

R_g die Gaskonstante für das Gas,

R_l die Gaskonstante für die Luft,

$\Re = \frac{w\,D}{\nu}$ die Reynoldssche Zahl,

w die mittlere Strömgeschwindigkeit in dem betrachteten Querschnitt in m/s,

g die Beschleunigung durch die Schwere in m/s^2,

l die Länge einer Leitungsstrecke in m,

L äquivalente Länge der Fernleitung in m,

λ die Reibungszahl,

D die lichte Weite der Leitung in m,

Q die strömende Gasmenge im Normalzustand in cbm/s,

η die absolute Zähigkeit in g/cm s,

ν die kinematische Zähigkeit in qm/s.

Für glatte Rohre lautet die von Jakob[2]) abgeleitete Gleichung nach Einführung der obigen Bezeichnungen und Größen:

$$\lambda = g\left(\frac{\pi}{4}\right)^2\left(\frac{T_0}{p_0}\right)^2\frac{R_l}{s}\frac{D^5}{Q^2}\frac{(p_1^2-p_2^2)}{T\,l} - \frac{1}{2}\frac{D}{l}\ln\left(\frac{p_1}{p_2}\right) \quad . \quad (1),$$

wo p_0 und T_0 die Zustandgrößen des Normalzustandes, in dem Q berechnet ist, bedeuten.

Bei den folgenden Versuchen gibt das logarithmische Glied nur in der sechsten Dezimalstelle einen Wert von höchstens zwei Einheiten für λ, so daß es ohne weiteres vernachlässigt werden kann[3]). Mit diesem Wert läßt sich Gl. (1) vereinfachen, die nach Q aufgelöst

$$Q = \frac{\pi}{4}\frac{T_0}{p_0}\sqrt{g\frac{R_l\,(p_1^2-p_2^2)D^5}{\lambda\quad s\,T\,l}} \quad . \quad . \quad (2)$$

mit der Weymouthschen Gleichung[4]) eine gleichlautende Form aufweist, woraus man für λ erhält

$$\lambda = 0{,}04363\,D^{-1/3},$$

d. h. also unabhängig von der Geschwindigkeit und Zähigkeit, was der Ähnlichkeitslehre widersprechen würde.

Es ist zweckmäßig, auch die Reynoldssche Zahl mit den unmittelbar gemessenen Größen auszudrücken; führt man die sekundliche Durchflußmenge Q cbm/s ein, so erhält man

$$\Re = \frac{40}{\pi}\frac{p_0}{T_0}\frac{s}{R_l}\frac{Q}{D\,\eta} = c\,Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

demzufolge $\Re$ und — nach der Ähnlichkeitslehre — auch λ nur von Q abhängen.

Wird die strömende Gasmenge durch den Leitungsverlust vermindert, so verändert sich auch die Reynoldssche Zahl und der Reibungskoeffizient, weswegen diese Größen auf eine bestimmte Stelle der Fernleitung bezogen werden müssen, die am besten der Anfang derselben ist.

Bezeichnet man den Gasverlust, der auf eine gut erhaltene Fernleitung auf die ganze Länge gleichmäßig verteilt werden soll, für 1 m Länge und für 1 s mit Δ, die in eine Leitungsstrecke von der Länge l einfließende Gasmenge mit Q und die am Ende dieser Strecke ausströmende Gasmenge mit Q', weiter wird Gl. (2) nach $p_1^2 - p_2^2$ aufgelöst und in der Differentialform aufgeschrieben für eine Differential-

---

[2]) Z. Bd. 66 (1922), S. 179, Gl. 13.

[3]) Die Vernachlässigung des logarithmischen Gliedes kann beinahe bei allen Aufgaben der Fernleitungsberechnung ohne größere Fehler vorgenommen werden. Die im Auftrage der World Power Conference 1928 von H. M. Spiers herausgegebenen Zahlentafeln setzen für diese die Bedingung $\frac{l}{D} > 200$.

[4]) Vgl. Anmerkung 1.

länge $d l_x$, die von dem Anfang der Leitungsstrecke um l_x entfernt ist, so erhält man

$$-2\,p\,dp = K\,\lambda_x \frac{(Q - \Delta l x)^2}{D^5}\,d l_x,$$

wobei λ_x der Reibungskoeffizient für $d l_x$ und K eine von dem strömenden Gas, den Zustandgrößen, der Temperatur und von dem angewendeten Maßsystem abhängige Konstante ist.

In den folgenden Betrachtungen, in denen der Einfluß des Gasverlustes und der längs der Leitung entnommenen kleineren Gasmengen, auf die Leitungsfähigkeit untersucht wird, ist für die Funktion $\lambda = f(\Re)$ die einfache Potenzformel[5])

$$\lambda = c_1 \left(\frac{1}{\Re}\right)^{c_2}$$

anwendbar, unter der Bedingung, daß der Exponent c_2 nur in bestimmten Grenzen von $\Re$ unverändert bleibt. Setzt man Gl. (3) in obige Gleichung ein

$$\lambda_x = c_1 \left(\frac{1}{c\,Q_x}\right)^{c_2'} = \frac{C}{(Q - \Delta l_x)^{c_2}}$$

und integriert zwischen p_1 und p_2 sowie 0 und l, so erhält man

$$p_1^2 - p_2^2 = K\,\lambda_1 \frac{Q^2}{D^5} l' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4),$$

wobei λ_1 der Reibungskoeffizient für den Anfang der Leitung ist und

$$l' = l \frac{1 - \left(\frac{Q'}{Q}\right)^{3 - c_2}}{(3 - c_2)\left(1 - \frac{Q'}{Q}\right)}.$$

Ist die Fernleitung durch Zwischenabzweigungen in einzelne Leitungsstrecken unterteilt, deren Länge l_1, l_2, l_3, ... l_n ist, und bezeichnet man die mittels dieser Abzweigungen entnommenen Gasmengen mit q_1, q_2, q_3, ... q_{n-1}, und die in die einzelnen Leitungsstrecken einfließenden Gasmengen mit Q_1, Q_2, Q_3, ... Q_n, die aus diesen ausströmenden Gasmengen mit Q_1', Q_2', Q_3' ... Q_n', die Reibungszahlen für die Anfänge der einzelnen Leitungsstrecken λ_1, λ_2, λ_3, ... λ_n, endlich den Druck am Anfang der Fernleitung mit p, den Druck an der ersten Abzweigung mit p_1, an der zweiten mit p_2, ... am Ende der Fernleitung mit p_n, so gilt nach Gl. (4) für die einzelnen Leitungsstrecken i

$$p_{i-1}^2 - p_i^2 = K\,\lambda_i \frac{Q_i^2}{D^5} l_i' \quad \text{und} \quad \frac{\lambda_i}{\lambda_1} = \left(\frac{Q_1}{Q_i}\right)^{c_2}.$$

Setzt man die Werte von λ_i und p_{i-1}^2 der Reihenfolge nach ein, so erhält man für die letzte Gleichung

$$p^2 - p_n^2 = K\,\lambda_1 \frac{Q_1^2}{D^5} \sum_{i=1}^{i=n} l_i' \left(\frac{Q_i}{Q_1}\right)^{2 - c_2}.$$

Der Ausdruck

$$L = \sum_{i=1}^{i=n} l_i \frac{1 - \left(\frac{Q_i'}{Q_i}\right)^{3 - c_2}}{(3 - c_2)\left(1 - \frac{Q_i'}{Q_1}\right)} \left(\frac{Q_i}{Q_1}\right)^{2 - c_2} \quad . \quad (5)$$

bezeichnet die gleichwertige Länge der Fernleitung, wodurch Gl. (5) mit Gl. (2) gleichlautend wird, indem in Gl. (2) für l die gleichwertige Länge L eingesetzt wird, und diese, nach λ_1 aufgelöst:

$$\lambda_1 = \frac{p^2 - p_n^2}{K \frac{Q_1^2}{D^5} L} = \frac{p^2 - p_n^2}{\frac{1}{g}\left(\frac{4}{\pi}\right)^2 \left(\frac{p_0}{T_0}\right)^2 \frac{s}{R_1} T \frac{Q_1^2}{D^5} L} \quad . \quad (6),$$

enthält nur die unmittelbar beobachteten Größen, mit denen der Reibungskoeffizient λ_1 bestimmt werden kann.

Beschreibung der Fernleitung.

Die Untersuchungen wurden an der Sarmas—Turdaer Fernleitung in dem Zeitraume von 1. März bis 31. August 1929 vorgenommen. Die Fernleitung war im Jahre 1913/14 gelegt und befindet sich seit 1914 in ununterbrochenem Betriebe. Sie besteht aus nahtlos gezogenen Stahlrohren von 253 mm innerem und 267 mm äußerem Durchmesser. Die Rohrlängen betragen meist 12 bis 14 m, die mittels Stopfbüchsenkupplungen, Abb. 1, verbunden sind.

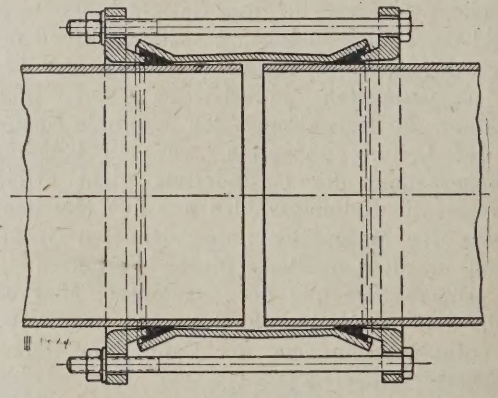


Abb. 1. Stopfbüchsenkupplung für die Ferngasleitung Sarmas-Turda.

Die Fernleitung ist rund 50,5 km lang und durch die Zentrale von Campia-Turzii in zwei ungleiche Teile aufgeteilt, die im folgenden Fernleitung a und Fernleitung b genannt werden und die Länge von 40,5 km zwischen Sarmas und Campia-Turzii, und von 8,2 km zwischen Campia-Turzii und Turda haben. Die Untersuchungen wurden für diese beiden Teile getrennt vorgenommen, weil aus der Zentrale Campia-Turzii größere Gasmengen abgenommen wurden, die auf die Berechnungen einen störenden Einfluß ausüben konnten.

Die Gasbrunnen, die die Fernleitung speisen, haben 300 bis 440 m Tiefe und 19 bis 46,8 Atm. Lagerdruck, der durch die unmittelbar an die Brunnen angesetzten Ventile auf 10 bis 14 Atm. abgedrosselt wird. Die in 1 s abgelieferte Gasmenge bewegte sich zwischen 2,9 bis 4,5 cbm von 760 mm Q.-S. und

[5]) Blasius, Forschungsarbeiten, Heft 131; Ombeck, Forschungsarbeiten, Heft 158; Jakob und Erk, Forschungsarbeiten, Heft 267, Berlin, VDI-Verlag, G. m. b. H.

+ 15° C[6]) und der Enddruck in Turda zwischen 3,8 bis 7,0 Atm.

Die Temperatur der aus den Brunnen strömenden Gase war infolge der sehr verschiedenen Drosselung ziemlich schwankend. Um eine technisch-isothermische Strömung zu erreichen, hat man das Gas durch eine rund 1,8 km lange Anlaufstrecke strömen lassen, in der das strömende Gas die Temperatur der Umgebung annehmen konnte. Diese Anlaufstrecke wurde noch mittels der Sammelleitungen auf 2 bis 4 km vergrößert, so daß die Temperatur des in der Sarmaser Zentrale ankommenden Gases als ganz gleichmäßig bezeichnet werden konnte. Die tägliche Temperaturschwankung war kaum bemerkbar, höchstens 0,3° C, und die Anwärmung des Gases betrug mit der Zeit von einem Tage zum andern nur zehntel Grade. In den sechs Monaten der Beobachtung bewegte sich die Gastemperatur zwischen — 5,2° C bis + 13,5° C.

Die genaue Länge der Fernleitung a beträgt 40.510 m, der Fernleitung b 8190 m. Die Fernleitung a führt durch ein ziemlich hügeliges Land, hat 28 Wasserabscheider, 23 Absperrschieber und 6 Abzweige. Die Krümmungen in diesem Teile sind sanft, größtenteils durch die elastischen Stopfbüchsenkupplungen und mit kürzeren Rohren ausgeführt. Die Fernleitung b ist in flaches Gelände verlegt, hat nur zwei Wasserabscheider, vier Absperrschieber und zwei Abzweige, sehr wenige und sehr sanfte Krümmungen mit Ausnahme von einer, die aus einem starken 90°-Bogenstück besteht.

Für den inneren Durchmesser wurde der von der Fabrik angegebene Wert von 253 mm angenommen, der auch durch die handelsüblichen Toleranzen eingehalten wurde.

Die innere Oberfläche der Rohre wurde nach den durchgeführten Versuchen an mehreren Stellen untersucht und mit einer sehr dünnen, gelb-braunen Schicht bedeckt gefunden, die der Stahlrohrfläche fest anhaftete. Die Schicht besteht aus feinem Lehm- und Mergelstaub, der aus dem Gassand stammte, durch das Gas mitgerissen und im Laufe der Jahre sich auf der Rohrwand ablagerte. Die Staubschicht war sehr dünn und wurde nirgends in größeren Anhäufungen gefunden, so daß der innere Durchmesser in keinem meßbaren Maße verringert wurde; die Staubschicht vermehrte höchstens den Rauheitsgrad.

Zahlenwerte der Untersuchung.

Die chemische Zusammensetzung der aus den Sarmaser Gasbrunnen stammenden Erdgase wird seit der Anbohrung des ersten Brunnens ständig überwacht und zeigt eine vollkommene Gleichmäßigkeit. Die bisher veröffentlichten Gasanalysen sind in Zahlentafel 1[7]) zusammengestellt, aus der ersichtlich ist, daß das Gas praktisch reines Methan ist mit 99,2% CH_4 im Mittel. Das Gas ist von fremden Bestandteilen vollkommen frei, trocken und bringt in merklichen Mengen weder Sand noch Schlamm oder Staub mit, so daß die physikalischen Konstanten des reinen Methans für dieses Gas ohne Bedenken benutzt werden können.

Zahlentafel 1. Chemische Zusamensetzung der Sarmaser Erdgase.

Brunnen	CO_2	O_2	CH_4	N_2	Analytiker
Nr. 2	—	—	99,25	0,75	Pfeiffer, 1909
„ 2	—	0,15	99,12	0,73	Czako, 1911
„ 2	Spuren	—	99,2	0,8	„ 1912
„ 2	—	—	99,25	0,75	Budai, 1912
„ 2	—	0,12	99,1	0,78	Spacu, 1927
„ 7	—	0,2	99,05	0,75	„ 1927
„ 11	0,2	0,18	98,94	0,68	„ 1927
„ 14	—	0,18	99,15	0,67	„ 1927
„ 15	0,2	—	99,8	—	„ 1927
„ 16	—	0,2	99,05	0,75	„ 1927

Das spezifische Gewicht des Erdgases wurde aus der mittleren Zusammensetzung berechnet und, mit dem Bunsen-Schilling-Gerät[8]) bestimmt, im Mittel zu s = 0,554 gefunden, bezogen auf trockene Luft.

Praktische Zähigkeitsbestimmungen wurden nicht vorgenommen und mit genügender Genauigkeit die Zähigkeit des reinen Methans eingesetzt. Aus den Versuchen von Graham, Rankine und Smiths, Ishida[9]) ergibt sich als Mittel für die absolute Zähigkeit des Methans für 0° C in CGS-Einheiten[10]) zu

$$\eta_0 = 1025 \cdot 10^{-7}$$

und für die absolute Temperatur T, laut der Formel von Sutherland

$$\eta_T = \frac{107\ T^{3/2}}{198 + T}.$$

Für die Berechnung der äquivalenten Längen muß noch der Zahlenwert des Exponenten der in Potenzform ausgedrückten Reibungszahl bestimmt werden. Für glatte Rohre stellten Jakob und Erk[11])

---

[6]) In der siebenbürgischen Erdgasindustrie sind auf Grund einer älteren Ministerialverordnung überall diese Zustandsgrößen angenommen, die angeblich den örtlichen Verhältnissen am besten entsprechen. Um die vielen Umrechnungen zu ersparen, wird im folgenden dieser Normalzustand beibehalten.

[7]) Aus Motas-Guman-Erni: Etude sur les Gisements de Gas Naturel de Transylvanie. Bukarest 1929.

[8]) Vgl. Z. Bd. 73 (1929) S. 535.

[9]) Landolt-Börnstein: Phys.-chem. Tabellen Bd. 3 und 5.

[10]) Aus dem Diagramm der „Technical Data on Fuel", S. 52, vgl. Anmerkung 3, ist für Methan die kinematische Zähigkeit für 0° C und 14,7 Pfd/Q-Zoll $\nu = 0{,}15$ gegeben. Aus diesem Werte berechnet sich die absolute Zähigkeit $\eta_0 = 1075 \cdot 10^{-7}$ in CGS-Einheiten, also um 4,9% höher. Laut den neueren Versuchen von Ishida, der für 23° C $1078 \cdot 10^{-7}$ gefunden hat, die, auf 0° C umgerechnet, $1000{,}7 \cdot 10^{-7}$ ergibt, scheint der kleinere Wert richtiger zu sein.

[11]) Jakob und Erk: Forschungsarbeiten Heft 267. Berlin VDI-Verlag.

Zahlentafel 2. Die abgelieferten Gasmengen (cbm/s bei 760 mm Q.-S. und 15° C) im Monatsmittel.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Q_1	4,14223	4,49213	3,77699	3,71001	3,61991	3,78196
Q_1'	4,1374	4,48623	3,77322	3,70956	3,61958	3,7803
Q_2	4,13438	4,48339	3,77068	3,70702	3,61705	3,77776
Q_2'	4,12674	4,47406	3,76471	3,70632	3,61651	3,77514
Q_3	4,12171	4,4696	3,76069	3,70326	3,61348	3,77207
Q_3'	4,09273	4,43415	3,73806	3,70060	3,61146	3,76471
Q_4	4,08649	4,43045	3,7338	3,69676	3,60771	3,75824
Q_4'	4,06592	4,40529	3,71774	3,69486	3,60627	3,75119
Q_5	4,06359	4,40312	3,71569	3,69307	3,60443	3,74941
Q_5'	4,01901	4,34861	3,68088	3,68892	3,60131	3,73412
Q_6	4,0179	4,34783	3,68049	3,68865	3,60088	3,7335
Q_6'	4,00076	4,32686	3,66711	3,68707	3,59968	3,72761
Q_7	3,9161	4,26069	3,62369	3,65044	3,56972	3,70005
Q_7'	3,91357	4,25761	3,62172	3,65021	3,56954	3,69918
Q_8	3,32707	3,64544	3,08519	3,05278	2,96893	3,14441
Q_8'	3,30902	3,62338	3,0711	3,05112	2,96767	3,13822
Q_9	3,30183	3,61817	3,06749	3,04885	2,96547	3,13599
Q_9'	3,29793	3,6134	3,06444	3,04849	2,9652	3,13465
Q_{10}	2,9117	3,2386	2,72815	2,70391	2,62400	2,78596
Q_{10}'	2,90812	3,23421	2,72535	2,70358	2,62375	2,78473

diese Werte zusammen und fanden 0,224 bis 0,254 gültig bis $\Re = 500.000$. Neuere Versuche zeigten aber, daß für rauhe Rohre und für höhere Werte der Reynoldsschen Zahl diese Formel ihre Gültigkeit verliert und sich λ asymptotisch einer Waagerechten nähert, die durch den idealen Punkt λ_∞ für $\Re_\infty$ gezogen ist. Das von H. M. Spiers[12]) veröffentlichte Diagramm gibt eine Kurve bis $\Re = 1{,}400.000$, die zwischen $\Re = 900.000$ und 1,400.000 eine mittlere Neigung besitzt, entsprechend einem Exponenten von rund 0,1. Da diese Zahl einen wenig bedeutenden Einfluß auf L und λ hat, so kann man $c_2 = 0{,}1$ setzen.

Setzt man die Zahlenwerte

$p_0 = 10.333$ kg/qm $\quad g = 9{,}808$ m/s²
$T_0 = 288{,}09°$ $\quad R_l = 29{,}267$
$s = 0{,}554$ $\quad D = 0{,}253$ m

in Gl. (3) und (6) ein, so erhält man

$$\Re = 34{,}168 \frac{Q}{\eta} \quad \text{und} \quad \lambda_1 = \frac{p^2 - p_n^2}{3882{,}98\, T\, Q^2\, L},$$

mit denen die Versuchswerte berechnet wurden.

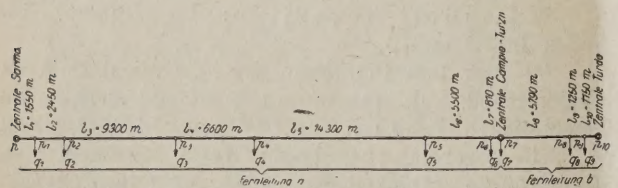


Abb. 2. Die Fernleitung Sarmas-Turda, schematisch dargestellt.

Eine schematische Darstellung der Fernleitung ist in Abb. 2 gegeben. Zahlentafel 2 enthält die aus den Gasmengenmessungen berechneten Gasvolumen auf Normalzustand bezogen, mit denen die äquivalenten Längen nach Gl. (5) berechnet wurden. In Zahlentafel 3 sind die Versuchswerte zusammengestellt, aus denen die Ergebnisse nachgerechnet werden können.

Zahlentafel 3. Zusammenstellung der Versuchswerte.

Versuchs-Nr.	p kg/qm	p_n kg/qm	T °C	Q cbm/s	L m	$\eta \cdot 10^7$ g/cms	$\Re\, 10^{-6}$	λ
1	139.272	88.530	267,91	4,14223	39.155,6	1007	1,405	0,0165
2	146.149	88.052	271,66	4,49213	39.071,4	1019	1,507	0,0163
3	125.838	72.506	278,26	3,77699	39.346,5	1045	1,233	0,0174
4	123.029	72.893	283,18	3,71001	40.285,9	1059	1,198	0,0161
5	116.179	61.817	284,12	3,61991	40.299,6	1062	1,165	0,0166
6	119.581	62.046	286,52	3,78196	39.970,7	1071	1,206	0,0164
7	88.530	79.353	267,91	3,32707	7.877	1007	1,130	0,0169
8	88.052	76.869	271,66	3,64544	7.899,1	1019	1,223	0,0166
9	72.506	62.053	278,26	3,08519	7.906	1045	1,009	0,0173
10	72.893	62.296	283,18	3,05278	7.942,8	1059	0,985	0,0176
11	61.817	49.749	284,12	2,96893	7.940,2	1062	0,954	0,0174
12	62.046	48.386	286,52	3,14441	7.931,4	1071	1,002	0,0172

Die Ergebnisse sind auch in Abb. 3 eingetragen, in dem log (100 λ) als die Funktion von log $\Re$ erscheint. In diesem Diagramm sind noch vergleichshalber die von Jakob und Erk[13]) für glatte Rohre gefundenen Werte a eingetragen, die mit den von Stanton bestimmten Werten übereinstimmen, weiter die folgenden Kurven aus den Technical Data on Fuel[14]), von Swindin für Kautschukschlauch (b) und von Lander für gezogene Stahlrohre (c). Der nach der Weymouthschen Formel für D = 0,253 m berechnete Reibungskoeffizient wird durch eine mit der Abszissenachse parallele Gerade gekennzeichnet (d).

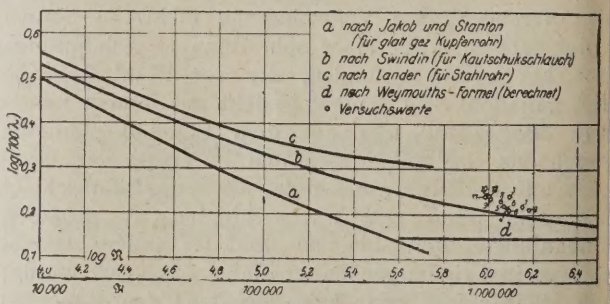


Abb. 3. Die Reibungszahl $\lambda = f(\Re)$.

Die erhaltenen Versuchswerte ergaben zwei Punktanhäufungen: auf der Ordinate $\Re = 980.000$ im Mittel $\lambda = 0{,}0175$, und auf $\Re = 1{,}215.000$ im Mittel $\lambda = 0{,}0166$. Wenn von den zwei ersten Versuchswerten auch ein Mittel gebildet wird, so fällt λ für $\Re = 1{,}460.000$ etwa auf 0,0164. Aus diesen Zahlenwerten kann man vermuten, daß der Ablauf der $\lambda = f(\Re)$-Kurve mit der von Swindin gefundenen parallel ist und daß im Bereiche der Reynoldsschen Zahlen von 1,000.000 bis 1,500.000 sich diese Funktion der Asymptote noch nicht soweit genähert

[12]) Vgl. Anmerkung 3, S. 41, Kurve C.

[13]) Forschungsarbeiten, Heft 267.

[14]) Vgl. Anmerkung 3, S. 41 und 42.

hat, daß die Reibungsziffer für gleich groß angenommen werden könnte. Die Asymptote wird ungefähr in der Höhe $\lambda = 0{,}015$ liegen, fällt also zusammen mit d, Abb. 3.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen erstreckten sich nur auf ein ziemlich beschränktes Gebiet der Reynoldsschen Zahl und zeigten keine Veränderung bezüglich des Rohrdurchmessers und der Zähigkeit des strömenden Stoffes. Demzufolge könen weitgehende Folgerungen aus den erhaltenen Ergebnissen kaum gezogen werden, doch hat sich die Notwendigkeit weiterer, an vorhandenen Ferngasleitungen vorzunehmender Untersuchungen erwiesen.

Die allgemein gebräuchlichen Formeln können in dem ganzen Gebiete der turbulenten Strömung für handelsübliche rauhe Rohre nicht angewendet werden. In den amerikanischen Pipe Line-Formeln wird der Reibungskoeffizient mit dem Rohrdurchmesser in Verhältnis gebracht, was, wie die Versuche von Johnson und Berwald zeigten, kaum ein allgemein befriedigendes Ergebnis liefern kann. Die Potenzformel mit gleich großem Exponenten ist höchstens nur auf ein beschränktes Gebiet der Reynoldsschen Zahl anzuwenden.

Um lange Fernleitungen mit rauher innerer Oberfläche zu berechnen, scheint nur die Möglichkeit vorhanden zu sein, die Reibungsziffer aus dem Diagramm schätzungsweise abzugreifen und die Berechnung mit mehreren Annäherungen nach den bekannten Strömungsformeln durchzuführen. Für handelsübliche nahtlos gezogene Stahlrohre liegen die Reibungszahlen zwischen den Kurven b und c, Abb. 3, in denen schon die Wirkung der üblichen Fernleitungsarmaturen inbegriffen ist.

Tankanlagen für den Luftverkehr.

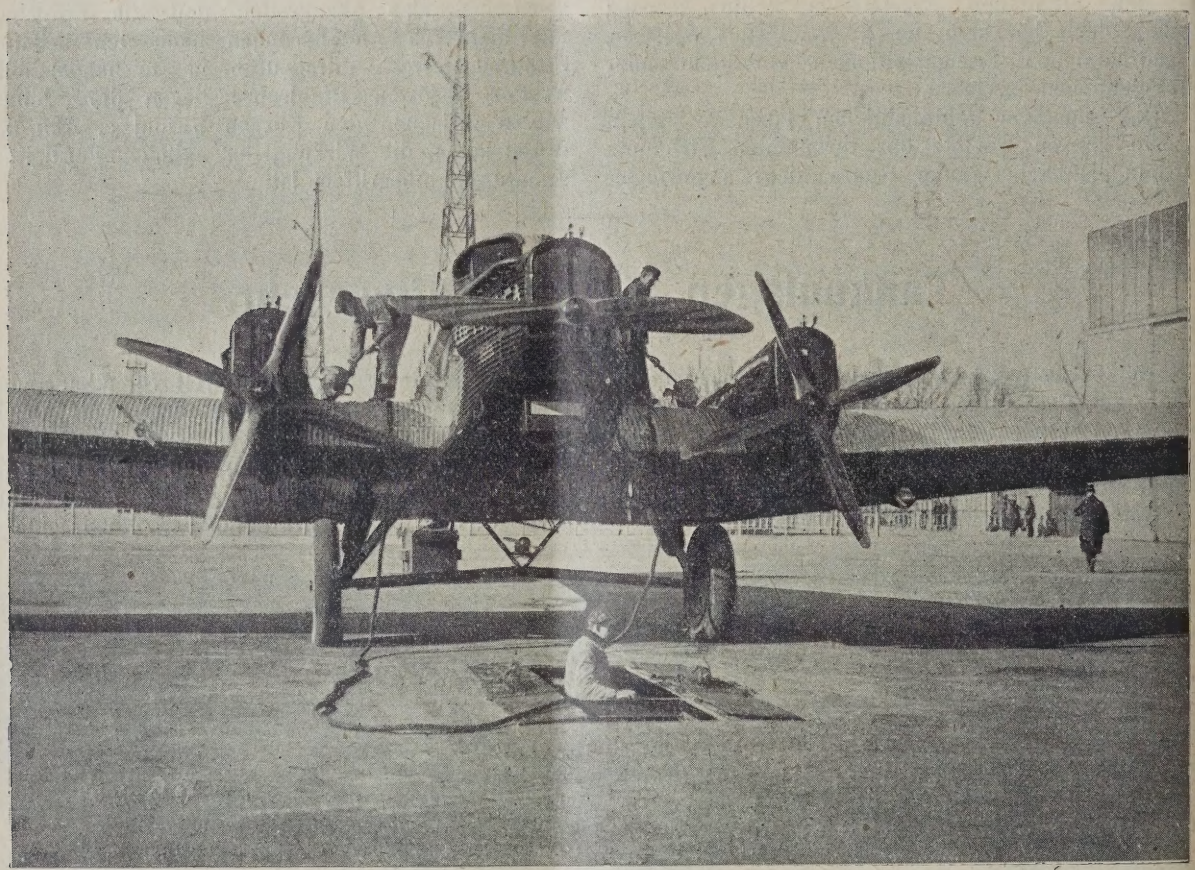
Von Dr. Dierbach, Berlin.

Die sachgemäße Lagerung und Ausgabe der großen auf den Flughäfen benötigten Betriebsstoffmengen ist wegen der außerordentlich scharfen Anforderungen, die der Betrieb an die Reinheit und Förderleistung der Tankanlagen stellt, eines der interessantesten Kapitel des Flughafenbaues.

In allererster Linie steht weit vor allen anderen Punkten für den Bau von Tankanlagen die absolute Reinheit des zur Ausgabe gelangenden Stoffes. Jeder Automobilfahrer wird wissen, daß auch bei großer Sorgfalt gelegentlich Düsenverstopfungen durch Schmutz oder Wasser vorkommen können, eine An-

Verkehrsflugzeug Albatros L 73 (fliegender Schlafwagen) nimmt Schmieröl an Bord.

gelegenheit, die beim Automobil verhältnismäßig harmlos ist. Beim Flugzeug führt ein Versagen des Motors zu einer Notlandung im Gelände, bei der mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit mit einer Beschädigung der Maschine gerechnet werden kann. Es darf weiterhin als bekannt vorausgesetzt werden, daß die aus den großen Anlagen der Herstellerfirmen kommenden Betriebsstoffe stets einen Bodensatz von Schmutz und Wasser besitzen. Daß eine Tankanlage an allen notwendigen Stellen am Einlauf, in den Reinheit erzielen können, aber die häufig sehr lange Rohrleitungen, die Schläuche und die Auslaufstück können noch gefährliche Schmutzteilchen hergeben Im Betriebe der Luft-Hansa wird daher aller Be triebsstoff grundsätzlich zum Schluß noch einma durch ein Rehleder gelassen, das bei sorgfältige Wartung sicher alle Fremdkörper und Wasserteilche zurückhält. Es wurde auf diese Weise erreicht, da Verschmutzungen der Düsen oder Brennstoffleitun nur äußerst selten vorkommen.



Tanken eines Lufthansa-Flugzeuges Typ Junkers (G. 24.)

Saugeleitungen, vor den Uhren usw. mehrfache sehr feine Drahtsiebe besitzen muß, um zunächst einmal die größten Unreinigkeiten zurückzuhalten, ist selbstverständlich. Ebenso selbstverständlich dürfte es für den Tanker sein, daß er diese Reinigungsvorrichtungen regelmäßig säubert und nachsieht. Um das Wasser und die feineren Unreinheiten zu entfernen, muß jeder Lagerbehälter mit einem Schutzsumpf und einer regelmäßig bedienten Wasserzapfarmatur versehen sein. Die Saugeleitung muß dementsprechend in genügender Höhe über Behälterboden endigen, damit das Ansaugen von Schmutz sicher vermieden wird. Ebenso muß die Einlaufleitung so in den Tank geführt werden, daß sie den Bodensatz nicht aufwühlt, da die Anlieferung von Betriebsstoff häufig gleichzeitig mit Ausgaben geschieht. Man wird bei Beobachtung dieser Maßregeln schon eine sehr hohe

Zu dieser Frage gehört das von einigen Behörde erlassene Verbot des Tankens in den Flugzeughalle Die ganzen sorgfältigen Reinigungsvorgänge werde illusorisch, wenn man gezwungen ist, bei Regen od in großen Staubwolken im Freien zu tanken, un man beim Auf- und Zuschrauben der Flugzeugtank oder neben dem Trichter die gefährlichen Frem körper in den Betriebsstoff bekommt. Man ist au Sicherheitsgründen einfach gezwungen, in eine solchen Falle die schützenden Hallen zum Tanke aufzusuchen. Eine Explosionsgefahr ist unseres E achtens kaum anzunehmen, da im Gegensatz zu Aut mobilgaragen nicht mit laufendem Motor in die Halle gerollt werden darf, da es sich meistens um sel große Räume handelt, in denen sich explosionsgefäh liche Gase, unterstützt durch den stets herrschende Luftzug, den man durch Öffnen der Tore noch ve

ärken kann, so schnell verdünnen, daß eine Gefahr icht mehr bestehen kann. Es wäre sehr zu begrüßen, enn die Sicherheitsbehörden, wie es in Preußen be-eits geschehen ist, diesen Betriebsverhältnissen echnung tragen und bestehende Verbote des Tankens n den Hallen aufheben würden.

Abgesehen von der Reinheit der Stoffe, stellt er Betrieb an die Tankanlagen noch eine Reihe eiterer recht scharfer Forderungen. Auf den eisten größeren Häfen werden für die verschiedenen otorenmuster Benzin und Benzol verschiedenartig sammengesetzt oder auch ungemischt gebraucht. n Betriebe der Luft-Hansa werden die erforderlichen ischungen bereits fertig angeliefert, so daß zurzeit ne Einrichtung zur Herstellung der Mischungen in er Anlage selbst nicht unbedingt notwendig ist. orteilhaft ist sie nur, wenn fremde Maschinen mit onderwünschen versorgt werden müssen oder beim bergang von einem Mischungsverhältnis zum anderen n Laufe des Jahres. Es sind für diesen Zweck eine eihe von Konstruktionen entstanden, die jedoch an ieser Stelle nicht besprochen werden sollen.

Den verschiedenen Wünschen kann man durch nlegung einer entsprechenden Anzahl von Tanks erecht werden, deren Größe sich nach den Betriebs-erhältnissen des Hafens zu richten hat. Unter 5000 l it ihr zu gehen, hat keinen Zweck, da die Kosten er ganzen Anlage mit ihren Nebenarmaturen sonst keinem Verhältnis zu ihrem Fassungsvermögen ehen. Schon aus dieser Überlegung geht hervor, aß die Errichtung einer Tankanlage für kleine Häfen nwirtschaftlich und nicht notwendig ist. Das Tanken er auf einem solchen Hafen meistens nur verlangten eineren Mengen kann ohne Gefahr und ohne Zeit-rlust aus Fässern geschehen, die in einem natür-h den behördlichen Vorschriften entsprechenden huppen untergebracht werden können. Im Betriebe r Luft-Hansa wird jedenfalls das Tanken der Ma-hinen auf den kleineren Strecken nur auf be-immten, meist größeren Häfen vorgenommen. Ein wisser Reservevorrat in Fässern für Notfälle muß gegen auf jedem Hafen, auch auf den großen Häfen gen, die daher neben einer Tankanlage einen Be-ebsstoffschuppen besitzen sollen.

Die Einzelmengen, die zur Ausgabe gelangen, tragen stets über 100 l. Mengen bis 1000 l sind s normale Forderung für alle größeren Häfen anzu-hmen. Dieses Maß wird jedoch mit der Steigerung r Flugzeuggrößen und der Reichweiten wachsen. hat z. B. die Junkers G 31 1500 l, der Dornier perwal 2200 l, der Rohrbach Romar 5000 l, der rnier Do X 8000 l und die Junkers G 38 ebenfalls wa 8000 l Fassungsvermögen. Dem steht außerdem s erschwerend gegenüber, daß die Aufenthalte der aschinen auf den Durchgangshäfen möglichst kurz messen werden müssen, um die Geschwindigkeit s Flugzeuges voll ausnutzen zu können. Nur 20 Mi-ten stehen im Durchschnitt für das Be- und Ent-len, Tanken und für Start und Landung auf den rchgangshäfen zur Verfügung. Die Tankanlagen issen daher unter den heutigen Verhältnissen etwa 0 l/Minute leisten können. Die Schläuche und die beweglichen Armaturen dürfen aber nicht zu groß bemessen sein, da ihre Bedienung bei der großen Länge der Schläuche zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Querschnitte über $1^1/_4$" sind für den Flughafenbetrieb zu schwerfällig, besser ist eine Unterteilung der beweglichen Armaturen. Alle größeren Maschinen besitzen mehrere Einfüllstellen, die zu gleicher Zeit bedient werden können.

Von sehr großem Einfluß auf die schnelle Abfertigung der Maschinen ist auch die Lage der Zapfstellen. Mit den im Automobilwesen bekannten Zapfsäulen kann der Flugbetrieb nicht auskommen, da erstens die Plattform für die Abfertigung ganz frei bleiben muß und die Tanks der Flugzeuge in sehr vielen Fällen höher liegen als die Meßgefäße u. dgl. Man versenkt daher die Zapfstellen zweckmäßigerweise in den Boden und deckt sie durch Platten ab, über die die Maschinen (Raddruck bis 6 t) hinüberrollen können. In ihnen müssen neben den notwendigen Armaturen auch die recht langen Schläuche untergebracht werden können. Die Zahl und Anordnung dieser Zapfstellen und die Länge der Schläuche hängt von den Betriebsverhältnissen eines Hafens ab. Auf dem Flughafen Tempelhof, wo alle Maschinen in den Hallen übernachten, sind 8 Unterflurzapfstellen schachbrettartig vor den Hallen angeordnet und mit Schläuchen von 20 bis 35 m Länge versehen worden, so daß fast jede Maschine in einem Gebiet von 200×100 m ohne Rangierarbeiten versorgt werden kann. Vor dem Abfertigungsgebäude, wo die Maschinen be- und entladen werden, kann man jedoch in Tempelhof zurzeit auf eine Tankmöglichkeit verzichten. Anders liegen die Verhältnisse dagegen z. B. auf dem Flughafen Halle/Leipzig, der in der Hauptsache Durchgangsverkehr hat. Auf ihm befinden sich die Zapfstellen ausschließlich auf der Abfertigungsplattform, und zwar in einer Reihe angeordnet, die sich etwa 150 m in den Platz hinein erstreckt. Man hat hier auf Zapfstellen vor den Hallen verzichten können, da die Maschinen für die verkehrsmäßige Abfertigung sowieso auf dem Flugsteig halten müssen und dabei vor oder nach dem Flug gleichzeitig getankt werden können. Verfügt ein Hafen über gemischten Verkehr, so sollte man die letztere Anordnung wählen.

Ein ganz anderer Weg ist in Köln, Frankfurt a. M. und Breslau beschritten worden. Dort hat man das unterirdische Rohrsystem durch Tankwagen ersetzt, die den Betriebsstoff bis an die Maschinen heranbringen. Man ist dadurch hinsichtlich der Aufstellung der Maschinen und der Tankungsorte natürlich wesentlich unabhängiger. An die Wagen werden jedoch in bezug auf Fassungsvermögen für die verschiedenen Sorten und auf Förderleistung recht erhebliche Anforderungen gestellt, die zu befriedigen bei etwas lebhaftem Verkehr mehrere Wagen notwendig macht.

Eine weitere Frage, der bei der Anlage einer Flugplatz-Tankanlage eine recht erhebliche Bedeutung zukommt, ist die Messung der Ein- und Ausgänge. Es wird in den meisten Fällen nicht möglich sein, die Anlieferungen zu verwiegen. Dies hat auch nur

beschränkten Wert, da die Verrechnungsbasis die Literzahl der Lieferung ist. Die im allgemeinen vorhandenen Durchflußmesser der Tankwagen haben eine ausreichend genaue Messung. Für den Verwalter der Anlage ist es jedoch eine sehr gute Gegenkontrolle (für die Lieferung und seine Buchführung), wenn er an der Einfüllstelle einen fortlaufend anzeigenden Durchflußmesser besitzt. Außerdem muß die Anlage einen möglichst einfachen und genauen Bestandanzeiger haben. Wenn irgend möglich, muß der Dom des Kessels zugänglich sein, und einen Peilstab besitzen, mit dem man von Zeit zu Zeit die anderen den Bestand anzeigenden und leichter abzulesenden Instrumente kontrollieren kann. Für diese Messungen muß es die Anlage ermöglichen, allen in ihr befindlichen Betriebsstoff aus den Leitungen im Kessel zusammenzubringen, da sich bei den großen Rohrleitungen unter Umständen 2000 bis 3000 l in ihnen finden können, die jedes Meßergebnis illusoris machen. Daß an den Zapfstellen Durchflußmess angebracht sein müssen, um die Einzel- und Gesa ausgaben zu erfassen, braucht wohl nicht besond erwähnt zu werden. Bei der Anordnung der Uhr muß auf die Entleerungsmöglichkeit der Tankschläuc Rücksicht genommen werden, die ja nicht, wie den Zapfsäulen, von selbst bei jeder Tankung le laufen, sondern während des Betriebes stets voll triebsstoff bleiben. Die Tankanlage muß deshalb eingerichtet sein, daß die Schläuche während Nacht und bei längeren Betriebspausen entle werden können, um sie vor den Einwirkungen Betriebsstoffes zu schützen. Bei der Anbringung Geräte für die Messung der ausgegebenen Meng muß hierauf Rücksicht genommen werden.

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.

Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. L. Singer, Wien.)

II.

2. Methoden der Bekämpfung der Korrosion.

Zahlreiche Methoden zur Bekämpfung der korrodierenden Wirkung von Schwefelwasserstoff, Salzsole und anderen Bestandteilen des geförderten Öles sind vorgeschlagen und praktisch ausgeführt worden. So hat man die Verwendung von Holzdächern für Behälter versucht. Sie werden in der Regel durch nichtrostende Aluminiumnägel miteinander verbunden, wobei man sie so gasdicht wie möglich herstellt und gegen Blitzschlag sorgfältig erdet. Sie haben aber kurze Lebensdauer. Eine Gesellschaft gibt an: „Unsere Erfahrung geht dahin, daß bei Stahlbehältern mit Holzdach die Holzdächer am meisten leiden, nicht infolge von Korrosion, sondern infolge der Wirkung des Gases auf die Zimmerung des Daches. Deswegen und wegen der Feuersgefahr werden Holzdächer nicht in größerem Ausmaße verwendet.

Da die Korrosion ganz besonders im Dampfraum des Behälters in Erscheinung tritt, hat man versucht, diesen Dampfraum einfach durch Anwendung von Schwimmdecken zu eliminieren, als Mittel, dadurch das Auftreten von Korrosion zu verhindern.

Das Dach hebt und senkt sich entsprechend dem Steigen und Fallen des Ölniveaus im Behälter. Durch Verwendung dieser Schwimmdächer wird die Deckenkorrosion offenbar verhindert, aber umso mehr werden die Seitenbleche angegriffen. Die Erklärung hiefür liegt darin, daß die Unterseite der Dächer infolge ihrer Berührung mit dem Öl wohl nicht korrodiert werden kann, aber sich immer längs der versperrten Kanten Gas vorfindet und bei der Lagenänderung der Schwimmdecke diese sich an den Längsseiten reibt, dadurch den Schutzfilm entfernt, der sich auf dem Metall bildet und dadurch ununterbrochen neue Oberflächen dem Angriffe des Schwefelwasserstoffes ausgesetzt werden.

Schutzüberzüge für das Innere von Ölbehälte haben, obwohl man sich hier noch im Versuc stadium befindet, in manchen Fällen günstige sultate gezeitigt. Derartige Überzüge sind entwe Farben gewöhnlicher Art, welche als Grundlage trocknendes Öl enthalten, oder haben die Natur Lacke, Firnisse oder von Email. In bezug auf Farbanstriche der erstgenannten Art sagt Mead „Wohl am meisten Erfolg war mit einer Menniggr dierung zu erzielen, mit irgendeinem Deckanstri darüber, von einer gewöhnlichen widerstandsfähig Farbe. Ein Anstrich dieser Art gewährte für die gan Dauer von 11 Monaten vollkommenen Schutz. W ging der Deckanstrich innerhalb 60 Tagen zugrun aber die Grundierung entsprach noch vollkommen, Metalloberfläche ist in noch ebensogutem Zustan wie zu Beginn.“ Es handelte sich hiebei um ein Versuch, bei dem Stahltafeln in den oberen Teil von Rohöllagerbehältern dem Angriff der Korrosi ausgesetzt worden waren. Die Berichte über das t sächliche Verhalten dieser Menninggrundierung un tatsächlichen Arbeitsbedingungen fielen nicht so gi stig aus.

Toch[8]) gibt an: „Die Versuche und praktisch Anwendungen von Farbanstrichen, die man dur volle 15 Jahre gemacht hat, zeigen, daß kein Anstri mit Leinöl und kein Firnis mit fossilem Harz irge wie längere Zeit der Wirkung von Schwefelgasen Rohöl oder Naturgas Widerstand leisten.

Die Firnisfarben aus chinesischem Holzöl si viel besser als jene alten Farben, die mit Lei hergestellt wurden, sie bewähren sich etwas läng geben aber doch keinen vollen Schutz.

---

[7]) American Petroleum Institute, Bd. 9, Hef vom 31. 1. 1928, S. 2, 3, 6.

[8]) Ibidem, S. 2, 4, 5.

Gemischt mit einer Kohlenwasserstoffbasis z. B. lsonit, sind diese chinesischen Holzölanstriche esentlich besser, vorausgesetzt, daß sie gut ange- annt sind. Versuche haben nun gezeigt, daß die trozelluloselacke die größte Immunität gegen Zer- örung durch Schwefelgase bilden. Die Schwierig- it in der Verwendung von Nitrozelluloselacken liegt er darin, den hiefür richtigen Grundierungsanstrich ermitteln. Ist es gelungen, eine solche Grundierung, e gegen Schwefel widerstandsfähig und an sich cht korrosive Pigmente enthält, zu verwenden und 3t man darauf einen Nitrozelluloseanstrich folgen, r eine entsprechende Menge Harz enthält, so er- lt man einen vorzüglichen Schutzanstrich gegen hwefelhaltige Gase.

Eine wesentliche Voraussetzung für das Auf- ingen eines Schutzanstriches ist die gründliche inigung der zu behandelnden Flächen. Mead (l. c.) t an: „Bei der Entscheidung, welche Art Schutz- strich man in einem gegebenen Fall verwenden soll, in erster Linie zu erwägen, mit welcher Leichtig- it der Schutzanstrich aufgebracht werden kann, so- e welcher Grad von Reinheit des Behälters erfor- lich ist, ehe man den Schutzanstrich aufträgt. e Verwendung der zweiten großen Klasse von hutzüberzügen (Lacken und Email) ist in jenen llen wünschenswerter, wo es sich um neue Dächer ndelt, da man dann eine absolut reine Oberfläche r Verfügung hat, in welche der Lack oder Firnis f eindringt, was natürlich die Wirksamkeit des utzüberzuges bedeutend erhöht. Es ist klarerweise ht notwendig, eine Oberfläche, die durch eine be geschützt werden soll, ebenso gründlich zu nigen, denn in solchen Fällen enthält die Grun- rung irgendein Chemikal, das eine eventuelle ädigung der Oberfläche selbst verhindert. In allen len aber, wo es sich um die Decken von Behältern ndelt, die, ehe der Anstrich erfolgt, bereits einige t mit saueren Rohölen gefüllt waren, ist es außer- entlich wünschenswert, so viel als möglich von r Abblätterungen, die an der Decke haften, durch tzen, Abschlagen usw. zu entfernen, sodann die ze anzustreichende Oberfläche mit dem Sand- läse zu behandeln. Nur durch derartige Mittel n man die absolute Sicherheit erreichen, daß se Produkte, die dann später schädigend wirken rden und von unten her das Zerreißen des Schutz- rzuges bewirken, vollkommen entfernt werden."

Eine etwas andere Behandlung als jene des npfraumes verlangt die Korrosion der Böden, die allem eine Folge ihrer Berührung mit der sich dem Öle absetzenden Sole ist. Für die Lebensdauer Bodens spielt der Innenanstrich der oberen Tank- e eine wichtige Rolle. Wenn man verhindern kann, sich an der Decke und den Behälterwänden Ab- terungen bilden, können auch keine auf den kboden fallen, wodurch die Lebensdauer des lens bedeutend verlängert wird. Hier gilt der Rat: reiche die Decke und Du schützt den Boden."

Um die Behälterböden im Falle der Manipulation Öl mit hohem Schwefelwasserstoffgehalt so viel möglich zu schützen, spült eine Gesellschaft den Unterteil des Behälters alle sechs Monate gründlich aus. Zu den bereits im Behälter befindlichen Boden- sätzen wird Regenwasser zugesetzt, bis die Wasser- schicht 3—4 Fuß beträgt; die wässerige Schichte wird nun abgezogen, dadurch die korrosive und manchmal saure Sole, die sich im Behälter ange- sammelt hatte, entfernt und gleichzeitig der Boden- winkel gereinigt.

Man kann die Tankböden durch eine Schichte von Asphalt oder eines anderen, nichtleitenden Ma- terials schützen. Verwendet man Asphalt, so schichtet man gewöhnlich etwa 6 Zoll Wasser darüber, um den Asphalt vor der lösenden Einwirkung des Öles zu bewahren. In der Regel haften Farben an Tank- böden nicht. Einige Gesellschaften verwenden höl- zerne Tankböden.

Zur Untersuchung von Überzügen, die für das Innere von Tanks bestimmt sind, ehe man sie in größerem Maßstabe verwendet, sind verschiedene Wege vorgeschlagen worden. In weitaus den meisten Fällen streicht man Eisenplatten mit den in Frage kommenden Überzügen an und setzt sie in einem Öl enthaltenden Behälter den Dämpfen aus, die in dessen Oberteil vorhanden sind. Andere Versuchs- methoden bezwecken, die Korrosionsbedingungen, die praktisch in Frage kommen, nachzuahmen oder zu beschleunigen. So verwendet eine kalifornische Ge- sellschaft eine Methode, gemäß der eine überzogene Platte über zwei Behälter mit synthetischen Deckeln und Wasser, welch letzteres bei 160° F (71° C) gehalten wird, aufgehängt wird, und man notiert in bestimmten Zeitintervallen den Zustand des Überzuges. Es zeigte sich, daß Überzüge, die bei dieser Probe rasche Ver- schlechterung zu erkennen gaben, sich auch in der Praxis ungünstig verhalten, doch hat sich gezeigt, daß bei der beschleunigten Versuchsausführung ein Schutzüberzug einem anderen überlegen sein kann und doch dann in der Praxis versagt. Der Versuch zeigt daher nur, welche Arten von Überzügen un- zweifelhaft ungeeignet sind. Eine andere Gesellschaft verwendet einen kleinen Stahlbehälter mit entfern- barem Dach, reinigt das Innere mit Dampfstrahl- gebläse und überzieht mit dem Versuchsmaterial; man setzt bei rasch wechselnden Temperaturen den Überzug der Einwirkung von Schwefelwasserstoff, Luft, Wasserdampf und Sauerstoff aus, wobei ein Zyklus von Erhitzen und Kühlen 30 Minuten in An- spruch nimmt. Dieser Apparat dient nicht nur zur Untersuchung von Farben, sondern auch von Über- zügen aus Metall und Metallegierungen und kann modifiziert werden, wenn man die Wirkung von Luft oder Feuchtigkeit auf den Überzug bestimmen will. Da hiebei keine präzise Kontrolle der Versuchsvariab- len angestrebt wird, kann man die erhaltenen Re- sultate nicht genau wiedergeben. „Aus diesem Grunde werden Vergleichsversuche gemacht, indem man Seg- mente innen mit den verschiedenen zu untersu- chenden Anstrichen überzieht. Werden Metallüberzüge und spezielle Legierungen geprüft, so verwendet man für jedes dieser Materialien separate Behälter oder Decken und bestimmt ihre Widerstandsfähigkeit durch Vergleichung des Gewichtsverlustes während des Ver-

suches mit dem Gewichtsverlust der reinen Stahlplatte. Bei der beschränkten Zahl von Fällen, wo Vergleiche möglich waren, zeigte sich, daß die nach dieser Methode erhaltenen Resultate mit den praktisch erhaltenen übereinstimmen."

Bei anderen Versuchsmethoden wird so vorgegangen, daß man die Überzüge hintereinander in 1% Salzlösung, Rohöl, 1%, mit Schwefelwasserstoff gesättigte Salzlösung und in mit Schwefelwasserstoff gesättigtes Rohöl eintaucht und dann die Brauchbarkeit des Überzuges nach dem Aussehen oder im Wege einer elektrischen Methode, die die Wasserdurchlässigkeit anzeigt, beurteilt. Die Gesellschaft, die diese Methode ausgearbeitet hat, sagt: „Durch verständige Interpretierung der bei diesen Tauchproben erhaltenen Resultate läßt sich mit bedeutender Genauigkeit der Gebrauchswert eines gegebenen Überzuges voraussagen und man kann sowohl dessen Lebensdauer als auch die Art und Weise seines Versagens bestimmen."

Versuche dieser Art sind aber dem allgemeinen Empfinden nach eher vorläufige Hilfsmittel, um ungeeignete Materialien auszuscheiden. Die endgültige Antwort auf irgendein Problem, betreffend Korrosion und Schutzüberzug, gibt doch nur der praktische Versuch. Allerdings sagt eine Gesellschaft mit Recht: ‚Wenn uns 100 Innenschutzanstriche für Behälter zur Verfügung gestellt werden, können wir natürlich nicht alle diese 100 Anstriche praktisch ausprobieren. Wenn wir aber eine Methode ausarbeiten können, wodurch wir als offenkundig unbrauchbar 95 dieser 100 Überzüge ausscheiden können, konzentrieren wir uns auf die fünf und bekommen mit relativ geringem Kostenaufwand und in relativ kurzer Zeit ein gutes Resultat.' "

Eine neuere Errungenschaft, welche eine der wichtigsten Maßnahmen, um Tankkorrosionen zu verhindern, vorstellt, besteht in der Anwendung von Aluminium oder Aluminiumlegierung als Baumaterial für Teile eines Behälters oder für den ganzen Behälter. Aluminium zeichnet sich durch seine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelwasserstoff aus, im Gegensatz zu dem dagegen so empfindlichen Stahl.

Mit Aluminiumtankdecken wurden umfangreiche Versuche ausgeführt; sie werden nicht zerstört und Tankböden halten sich länger unter Aluminium- als unter Stahldecken, von welch letzteren Schwefeleisenabblätterungen abfallen können. Über Versuche, die an zwei Versuchsbehältern von 500 Gall. Inhalt gemacht wurden, ist kürzlich berichtet worden[9]). Der eine bestand gänzlich aus Aluminium, und zwar aus sechs verschiedenen Aluminiumlegierungen, bei dem anderen waren Boden und unterer Winkelring aus Stahl, der obere Winkelring und die Decke aus Aluminium; nach einjährigem Betriebe wurden beide Behälter geöffnet, entleert und gereinigt. Der ganz aus Aluminium bestehende Behälter war für ein korrosives Öl, das über 30% Wasser enthielt, verwendet worden, so daß während der ganzen Zeit 8—10 Zoll Sole über dem Behälterboden sich befanden. Gründliche Untersuchung der Decke zeigte keine wie immgeartete Korrosion, obwohl Ansammlungen von aden Dämpfen niedergeschlagenem Material, welche eibeträchtliche Menge Schwefel enthielten, festgestewerden konnten. Die Bolzen und Deckenversteifugen waren in keiner Weise angegriffen, ebensowedie Seitenbleche, nicht einmal in der Bodenzone, wärend die Korrosion in Stahlbehältern während dVersuchsdauer ganz besonders rasch vor sich giAbb. 7 zeigt das Aussehen des Behälters innen na

Abb. 7. Teilansicht des unteren Ringes und des Bodens eines Aluminiumbehälters nach Gebrauch.

Gebrauch. Das Metall war sowohl in der Öl- vin der Dampfphase frei von Verfärbung und ascheinend ebenso glatt und glänzend wie an dTage, wo es aus dem Walzwerke kam. In der Wasshöhe am unteren Winkelring der Seitenwände konman etwas Verfärbung feststellen, die aber so schwawar, daß sie für das Tastgefühl nicht bemerkbar wund keine rauhe Oberfläche erkennen ließ. Der Bodes Behälters zeigte bedeutende Gruben- und Blasbildung, offenkundig infolge von Schwefeleisenblätterungen, die in den Tank geraten waren, einige adem Öl stammend, andere aus einer Meßvorrichtudie während eines Teiles der Versuchsdauer Behälter angebracht war. In den 12 Monaten dVersuchsdauer hatten sich Gruben gebildet, die in die Hälfte des Aluminiumblechs reichten. Zieman in Betracht, daß Stahlböden der gleichen Diund der gleichen Tankbatterie in weniger als seMonaten durchlöchert waren, so ergibt sich, daß dWiderstandsfähigkeit des Aluminiums selbst in Gegwart von Schwefeleisen eine sehr gute war. Mkonnte ferner keinerlei Anzeichen einer galvanischWirkung zwischen Aluminium und Stahl in dem hälter aus zweierlei Material beobachten. Die Außseite des Aluminiumbehälters war glänzend, währedie Stahlbehälter deutliche Korrosion durch die mosphäre zeigten.

In dem aus zweierlei Material hergestellten hälter war Öl manipuliert worden, das viel wenikorrodierend war als jenes, das man für den Gaaluminiumbehälter verwendete. Der erstere zeigte seinem Oberteil, der aus Aluminium bestand, keine

[9]) Bignell, Oil and Gas Journal, 4. 7. 1929, S. 38.

Korrosion und sehr wenig in dem stählernen Unterteil und Boden, dort wo von der Meßeinrichtung Schwefeleisen auf den Boden gefallen war, zeigten sich Aushöhlungen. Der Schluß aus diesen Versuchen ging dahin, daß selbst unter den ungünstigen Bedingungen der Ganzaluminiumbehälter 18 Monate aushaften würde, bevor der Boden durchlöchert wäre und dessen Lebensdauer eine noch längere wäre, wenn man Schwefeleisen fernhielte.

Zur Zeit kann man Aluminiumbleche in entsprechendem Gewicht und entsprechender Größe für 5.000 oder 80.000 Faß Behälter erhalten. Deren Herstellung ganz aus Aluminium oder mit Aluminiumdächern und oberen Wänden würde die Lebensdauer der Lagerbehälter außerordentlich erhöhen.

Das Ausspritzen oder Auskleiden von Behältern mit korrosionswiderstandsfähigen Metallen, wie Zinn oder Aluminium, ist zwar vorgeschlagen worden, ohne über weitere Anwendung zu finden. Man hat auch Versuche gemacht, an die Tankböden Metallplatten zu befestigen, die elektropositiver sind als Eisen, z. B. Zink, um zu vermeiden, daß der Tankbehälter anodisch und durch Elektrolysenwirkung zerstört wird.

Eine andere Methode, die man sowohl um die Zerstörung der Lagerbehälter, als auch der Destillationseinrichtungen hintanzuhalten, vorgeschlagen hat, besteht in der Vorbehandlung des Rohöles, um korrodierende Substanzen zu entfernen, doch hat sich diese Methode nicht als zweckmäßig erwiesen, z. T. wegen der Emulsionen, die leicht entstehen, wenn z. B. Ätznatron verwendet wird, um Schwefelwasserstoff zu entfernen, z. T. weil die Ersparnisse, die durch Verminderung der Tankkorrosion erzielt werden, die hohen Behandlungskosten, die auflaufen würden, nicht rechtfertigen würden.

B. Korrosion von außen.

Auch die Außenseite von Ölbehältern ist der Korrosion unterworfen. Seiten und Decken sowie alle der Witterung ausgesetzten Stahlkonstruktionen stehen dem atmosphärischen Einfluß offen und die Intensität dieses Einflusses ist in den verschiedenen Ölgebieten verschieden, z. B. besonders hervorstechend in der Region der Golfküste wegen der hohen Feuchtigkeit daselbst, oder an Orten, wo stark schwefelwasserstoffhaltiges Gas verbrannt wird.

Schädigungen aus dieser Quelle werden am besten durch geeignete Anstriche, deren zahlreiche auf dem Markte sind, hintangehalten, insbesondere hat sich Aluminiumfarbe als zweckdienlich erwiesen. Bezüglich eines Ölterrains wird angegeben: „Versuche haben gezeigt, daß die Verwendung von Stahl, der 0,5—1% oder mehr Kupfer enthält, die oberirdische Korrosion effektiv ausschaltet. Die Grubenbehälter, die in den letzten fünf Jahren errichtet worden sind, sind alle aus diesem Material hergestellt und nur zwei Behälter haben nennenswerte Korrosion gezeigt und dies auch nur an einem Blech."

Auch galvanisiertes Eisen hat sich bewährt. Korrosion zeigte sich wohl bei den Tankdächern, wenn das Material mit Eisenblech überzogenes Holz ist, nicht aber bei den Mänteln; Schwarzbleche halten etwa drei Jahre aus, ohne Rücksicht auf den Anstrich, aber gut galvanisiertes Eisen ist noch nach sieben Jahren brauchbar." Gegenüber der Korrosion der Seitenmauern und der Decken durch atmosphärische Einflüsse ist jene des Bodens durch die Einwirkung des Untergrundes die wichtigere. Man soll einen Behälter auf ein möglichst poröses Fundament stellen, um Ansammlung von Feuchtigkeit unterhalb des Behälters zu verhindern. Es ist manchmal nötig, die korrodierende Deckschichte des Erdreiches zu entfernen und sie durch Kies oder alkalifreie Erde zu ersetzen, ehe man den Blasenboden an Ort und Stelle bringt; man imprägniert oft mit einem dicken viskosen Öl und kann auch die Bodenplatten mit einem Anstrich von Asphalt allein oder Asphalt- und Asbestpapier versehen, ehe man sie an Ort und Stelle bringt, oder ein Zementfundament herstellen, an das der Boden fest verankert wird. Gelegentlich hat man Schlackenfundamentierungen verwendet, was aber wegen der korrodierenden Schwefelverbindungen der Schlacke unheilvolle Folgen zeitigte.

Man bekämpft Tankkorrosionen im Innern mit Erfolg durch Überzüge und durch Verwendung von Aluminium als Baumaterial entweder für die Tankdächer allein oder für die ganzen Behälter. Die Behälteraußenseite wird am besten durch Anstrich der Seitenwände oder Verwendung von kupferhaltigem Material geschützt und die Tankböden, indem man für möglichst nicht korrodierendem Untergrund Sorge trägt.

V. Destillationseinrichtung.

Die Korrosion der Destillationseinrichtung in Petroleumraffinerien ist von allen die Ölindustrie berührenden Problemen das ernsteste. Korrodierende Rohöle greifen praktisch jeden Teil der Destillationseinrichtungen bei Atmosphären- oder Überdruck an und nötigen zu kostspieligen Schutzmaßnahmen oder zu häufigem Ersatz. Man schätzt den Zoll, den die Raffinierindustrie für Korrosion entrichten muß, auf 50 Mill. Dollar jährlich; das bedeutet nicht nur einen großen finanziellen Verlust an sich, sondern auch eine ständige Feuers- und Lebensgefahr für den Fall, daß das korrodierte Material betriebsunbrauchbar wird.

Es sind hauptsächlich zwei Substanzen, die die Korrosion im Raffineriebetriebe verursachen: Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff; ersterer wird erzeugt durch Hydrolyse von Magnesium- oder Kalziumchlorid in Salzwasser, das oft das zur Destillation gelangende Öl begleitet, Schwefelwasserstoff ist häufig im produzierten Rohöl bereits enthalten und wird außerdem noch erzeugt, wenn Schwefelverbindungen im Öl durch Einwirkung der Hitze aufgespalten werden. Schwefelwasserstoff korrodiert nicht nur das Metall, sondern bewirkt auch die Bildung eines gefährlichen pyrophoren Zunders im Innern von Destillationseinrichtungen, welcher, wenn Luft zutritt, aufflammt.

Faragher, Morrell und Comay[10]) zeig-

[10]) Ind. Eng. Chem. 1928, 20, 527.

ten, daß die gewöhnlichen, im Rohöl sich vorfindenden Schwefelverbindungen — Merkaptane, Sulfide, Disulfide, tatsächlich alle Schwefelverbindungen, die sie untersuchten, nur ausgenommen jene der Thiophenreihen — bei erhöhten Temperaturen, wie sie beim Destillieren und Kracken in Frage kommen, unter Bildung von Schwefelwasserstoff aufgespalten werden. Auch elementarer Schwefel bildet bei hohen Temperaturen in Gegenwart von Kohlenwasserstoffen Schwefelwasserstoff. Dagegen bleiben Thiophen und dessen Derivate bei Temperaturen, wie sie für den Krackprozeß angewendet werden, unverändert.

Es kann daher nicht überraschen, daß die korrodierende Wirkung eines gegebenen Rohöles nicht direkt seinem Schwefelgehalt proportional ist. Es gibt Rohöle, die große Mengen von Schwefelverbindungen, wahrscheinlich Thiophene, enthalten, welche bei Destillationstemperaturen beständig sind, und solche Rohöle haben viel geringere korrodierende Eigenschaften als andere Öle mit viel geringerem Schwefelgehalt, aber solchen Schwefelverbindungen, die in der Wärme unter Schwefelwasserstoffbildung sich rasch zersetzen. Beispielsweise ist Rohöl von Luling in Texas mit nur 0,7% Schwefelgehalt viel korrodierender als Somerset-Rohöl mit 1,62%, und der Unterschied zwischen diesen beiden Ölen in Bezug auf ihre korrodierenden Eigenschaften ist so groß, daß man im Großbetrieb das schwefelreiche Somerset-Rohöl mit dem schwefelarmen Lulingöl verschneidet, um die durch das letztere hervorgerufene Korrosion zu verringern.

Die Wirkung der beiden genannten korrodierenden Agenzien zeigt deutliche Unterschiede. Chlorwasserstoff wird während der ersten Stadien der Destillation entwickelt. Bei Wasserabwesenheit ist es unschädlich, ist daher in den kühleren Teilen des Systems, wo Wasser kondensieren kann, von großer Korrosionswirkung, insbesondere wenn Dampf verwendet wird.

Die Chlorwasserstoffkorrosionszone umfaßt Wärmeaustauscher, Kondenser, Ablaufleitungen, besonders dort, wo Wasser abgefangen wird und während einer Destillation zurückbleibt, z. B. bei horizontalen Leitungen um die Ventile herum. Es gibt Fälle, wo die Ablaufleitungen nach 48 stündigem Gebrauch durchgefressen waren.

Demgegenüber wird Schwefelwasserstoff in der Regel während des ganzen Verlaufes der Destillation entwickelt, wobei das Ausmaß vom destillierten Öl und der Art und Weise, wie die Schwefelverbindungen gespaltet werden, abhängt. Unter 500° F (260° C) ist der Schwefelwasserstoff nicht besonders aktiv und ist demzufolge seine Wirkung hauptsächlich auf die heißeren Teile des Systems beschränkt. Der Schwefelwasserstoff verursacht den hauptsächlichsten Schaden in der Zone der hohen Temperaturen; Ofenröhren, Blasen, Verdampfern, Geistrohrleitungen und Dephlegmatoren. Gesteigert wird diese Wirkung während des Krackens infolge der Tatsache, daß hier höhere Temperaturen in Anwendung kommen, welche die Zersetzung der Schwefelverbindungen im Öl unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff verursachen, und zwar findet diese Zersetzung beim Kracken viel intensiver statt als bei der gewöhnlichen Destillation unter Normaldruck.

Der Schwefelwasserstoff greift vorzugsweise die Krümmer, Verschlußpfropfen, Heißölpumpen, Pyrometerrohre, Geistrohrleitungen, Dephlegmatoren und Reaktionskammern an. Ganz besonders ernst ist die Korrosion der letzteren. Es ist vorgekommen, daß bei derartigen Gefäßen die Korrosion pro Monat $^1/_{16}$ der Wandstärke betragen hat.

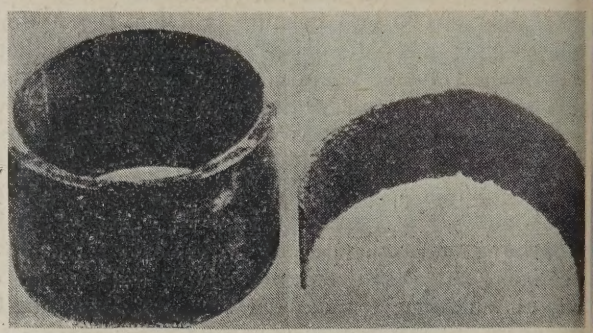


Abb. 8. Querschnitte von neuen und korrodierten Ofenrohren einer Krackanlage.

Eine Reihe von Photogrammen zeigt die Wirkungen der Korrosion auf verschiedene Elemente von Krackapparaten. Abb. 8 zeigt einen Querschnitt eines

Abb. 9. Ansicht der Innenseite einer korrodierten Dampfleitung.

neuen Heizrohres und ein Rohr im vorgeschrittenen Zustand der Korrosion. Abb. 9 den Querschnitt durch eine zerfressene Geistrohrleitung (Innenansicht). Korrosion der durch diese Abbildungen gekennzeichneten Art tritt nun auch in den Reaktionskammern auf, nur daß hiebei die Aushöhlungen ausgedehnter sind und in manchen Fällen den Umfang eines Gänseeiers erreichen. Abb. 10 zeigt eine derartige Reaktionskammer, bezw. deren Inneres gegen das obere Mannloch zu. Die Wirkung der Korrosion ist hier rasch festzustellen; die Aushöhlungen betragen von etwa unter 1″ bis $1^3/_8$″, während die ursprüngliche Wandstärke $1^1/_2$″ betrug.

Neben den erwähnten Substanzen hat man auch andere für das Auftreten von Korrosionserscheinungen

verantwortlich gemacht, darunter sind organische Säuren, die manchmal durch Kracken entstehen, elementarer Schwefel, organische Schwefelverbindungen, wie Merkaptane oder Sulfide, Sauerstoff, Wasserdampf und Dioxyde von Stickstoff, Schwefel und Kohlenstoff.

Abb. 10. Korrodierendes Innere der Reaktionskammer einer Krackeinheit.

Redestillationsbatterien leiden durch Schwefelsäure oder Schwefligsäure und Dioxyde von Schwefel, wenn aus der Raffination stammende Reste von Schwefelverbindungen in den Destillaten zurückbleiben, welche dann bei der Redestillation zersetzt werden. Bei Anwesenheit von Wasser findet in den Kondensern in gewissem Ausmaße eine elektrolytische Korrosion statt, gegen welche man sich allgemein dadurch schützen kann, daß man die Berührung ungleicher Metalle in dieser Zone vermeidet oder unter Berücksichtigung der elektrischen Potentialbedingungen das Konstruktionsmaterial für die Kondenser entsprechend auswählt.

Blasen und Heizrohre werden an ihren Außenseiten der oxydierenden Wirkung von Flammen und heißen Gasen ausgesetzt; es empfiehlt sich daher, Rohrunterlagen aus speziellen Legierungen, z. B. Chromeisen, zu verwenden. Diese Korrosion ist nicht besonders ernst, weil sie die Rohre und die Bodenbleche der Blasen nur solange schädigt, als diese rein sind und durch das innen befindliche Öl verhältnismäßig kalt gehalten werden; sowie sich aber an der Rohrinnenseite ein Niederschlag von Koks oder Salz bildet, steigt die Temperatur des Metalles und erreicht einen Punkt, wo rasche Oxydation erfolgt.

Auch Vorlagen leiden schwer unter Korrosion. Wirksame Mittel, hier die Korrosion zu verringern, bestehen in der Verwendung zementierter Fußböden und von Syphons, um Kondenswasser, das saure Substanzen enthält, zurückzuhalten, ehe es in die Vorlage gelangt, oder man gibt in diese etwas Alkali, um die Säuren zu neutralisieren. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Korrosion und große Abnützung von Petroleumraffinerieeinrichtungen[11]).

Einrichtung:	Deren Zustand:
Rohre von Abblasekesseln	Korrosion durch Schwefel und Chlorwasserstoff und Oxydation bei hohen Temperaturen, Erosion infolge der mechanischen Reinigung
Bodenbleche von Blasen	Korrosion durch Hitze, Schwefe und Säure; Erosion durch die Reinigungsarbeiten
Blasenverschlüsse (plugs)	Korrosion durch hohe Temperatur, Erosion durch heißes Öl und Korrosion durch Schwefel und Säure
Kühlrohre	Chlorwasserstoff- und Salzwasserkorrosion; gelöster Sauerstoff
Geistrohrleitungen	Korrosion durch Schwefel, organische Säuren und Chlorwasserstoff
Kolonnenböden und Glocken	Sulfid und organische Säuren
Tankdächer und Böden	Sulfid und Säuren
Gaskompressoren	Sulfide
Nagelbolzen	Hohe Dehnbarkeit und Festigkeit bei hohen Temperaturen
Raffinationseinrichtung (Gefäße, Rohre, Fittings, Ventile)	Schwache und starke Schwefelsäure, organische und Abfallsäuren, Alkalilösungen; Erosion durch suspendierte feste Körper
Pumpenstangen	Säuren, Sulfide und Abschleifungen
Ventilbestandteile	Säuren, Sulfide und Abschleifungen
Drahtnetze	Abschleifungen
Regenerieröfen für Erde	Hohe Temperaturen und mechanische Erosion
Einmauerungen von Kesseln und Öfen	Hohe Temperaturen, Schwefelkorrosion, Wirkung von Stichflammen
Brennerenden	Außerordentl. Temperaturen, Erosion, Korrosion durch Schwefel
Pyrometerschutzrohre	Hohe Temperaturen, Erosion, Säure- u. Schwefelkorrosion

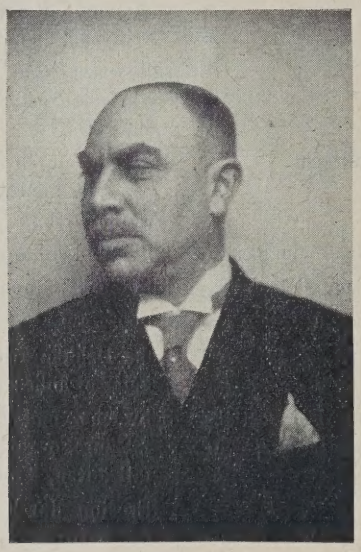
Die durch „hohe Temperaturen" gekennzeichnete Schädigung bezieht sich zum großen Teil auf solche durch Oxydation.

Die ständige Zunahme der Gewinnung schwefelreicher Rohöle macht die Frage der Korrosion von Destillationseinrichtungen immer mehr zu einer außerordentlich wichtigen. Ein hervorragender Erdölgeologe nimmt schätzungsweise an, daß 62% der gegenwärtigen Weltproduktion an Rohöl 0,4% Schwefel enthalten. Zwei der ergiebigsten Ölgebiete der Vereinigten Staaten, nämlich Kalifornien und Westtexas, erzeugen Öl von sehr hohem Schwefelgehalt, das besonders stark korrodierend wirkt.

[11]) Chem. Met. Eng. 1926, Bd. 33, S. 628.

Personales.

Herr Direktor Arthur Löwbeer der Deutschen Fanto Mineralölindustrie A. G. feierte dieser Tage das 30jährige Jubiläum seiner Tätigkeit beim Fanto-Konzern. Im November 1880 geboren, trat Herr Direktor Arthur Löwbeer am 15. März 1900 bei David Fanto & Co., Wien, ein, verblieb dortselbst bis 1905, ging dann nach Prag zur Böhmischen Union-Bank, welche die Warenabteilung der Firma Fanto führte. Als die Firma David Fanto & Co. im Jahre 1908



Direktor Arthur Löwbeer.

in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, ging Herr Direktor Löwbeer nach Wien zurück, betätigte sich dann zunächst hauptsächlich im Interesse der Firma auf Reisen, speziell im Ausland, bis er im Jahre 1921 nach Hamburg ging, um Direktor der Deutschen Fanto Mineralölindustrie A. G. zu werden. Vielfache Beziehungen verbinden Herrn Direktor Löwbeer mit der deutschen und internationalen Mineralölindustrie.

*

(*) Robert R. Choate, seit 25 Jahren im Konzern der Firma Henry L. Doherty tätig, ist am 22. Februar 1930 in New York im Alter von 45 Jahren verstorben. Bis vor zwei Jahren war Choate Generaldirektor der Crew-Levick Company in Philadelphia, einer Tochtergesellschaft der zum Doherty-Konzern gehörenden Cities Service Company. Zuletzt war Choate einer der Leiter der Erdölabteilung von Henry L. Doherty & Co. in New York.

*

(*) T. M. Pedigrew, Präsident der Petroleum Research Corporation of New York, der kürzlich von einer Studienreise durch die deutschen Erdölgebiete nach Amerika zurückgekehrt ist, erklärte Interviewern gegenüber, daß Deutschland seiner Ansicht nach Aussichten habe, in der Welterdölindustrie auch als Produzent eine sehr erhebliche Rolle zu spielen. Die amerikanische North European Oil Corporation habe Pachtverträge auf 1,600.000 Acres Terrain bereits abgeschlossen. Henry L. Doherty & Co. (New York) hätten die Majorität der North European Oil Corporation erworben. Auch die Anglo Persian Oil Company habe sich bereits umfangreiche Terrains in Norddeutschland gesichert. Leider habe man bisher in Norddeutschland mit veralteten Bohrmethoden und unter Verschwendung von Gas und Öl gearbeitet. Die Anwendung moderner amerikanischer Methoden werde die Entwicklung der deutschen Erdölproduktion in bisher unerhörter Weise fördern. Die Petroleum Research Corporation hat ihre Bureaus 120 Broadway, New York City.

*

(*) Am 25. Februar d. J. ist in New York Philipp Stanley Twells, Generaldirektor der Mexican Petroleum Company, Mexico City, verstorben. Twells war aus dem amerikanischen Konsulardienst hervorgegangen.

*

(*) E. C. Gibbs, Leiter der Abteilung St. Louis der Vacuum Oil Company verunglückte am 22. Februar d. J. tödlich bei einem Autounfall.

*

(*) In Los Angeles verstarb am 20. Februar d. J. Irving V. Augur, Präsident der Bolsa Chica Oil Corporation im Alter von 42 Jahren.

*

(*) J. M. Cushman, Des Moines (Jowa) wurde zum Präsidenten der Jowa Petroleum Association gewählt.

*

Der Gelehrte und Forscher Prof. Dr. I. Traube, Berlin, begeht am 31. März 1930 seinen 70. Geburtstag. Traube ist einer der Gründer der Kapillarchemie. Seine umfangreichen theoretischen und praktischen Untersuchungen bewirkten die Nutzbarmachung physikalisch-chemischer Erkenntnisse auf die verschiedensten technischen Gebiete. Seine Arbeiten über Flotation, Sedimentation und ihre Beziehungen zur Oberflächenspannung, Benetzung, Adsorption usw. sind auch weiten Kreisen bekannt geworden.

*

Am 15. März feierte Herr Max Herschan, Leiter der Tarifabteilung der „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien, das 25jährige Jubiläum seines Diensteintrittes.

Herr Herschan trat im Jahre 1905 bei der „Schodnica" Aktiengesellschaft für Petroleum-Industrie, die inzwischen mit der „Nova" A. G. fusioniert wurde, ein.

Herr Herschan erfreut sich infolge seiner eingehenden Kenntnisse des internationalen Tarifwesens sowohl bei der Mineralölindustrie als auch bei den Bahnbehörden allgemeiner Wertschätzung.

Verarbeitung und Verteilung.

Deutschlands Mineralölhandel im Januar 1930.

D) Mineralöle und sonstige fossille Rohstoffe.

239a—i) Mineralöle und Rückstände.[1])

239a Erdöl, roh

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Januar in 100 Kilogramm
Einfuhr	**73.468**
Vorjahr	*66.303*
Wert in 1000 RM.	376
Veredelungsverkehr	[2])70.054
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—
„ (tarifmäßig)	20
Zollsatz 6 RM.	3.394
„ 20 „	—
Rumänien	—
Mexiko	—
Venezuela	60.776
Ver. Staaten v. Amerika	12.692
Ausfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—

239b Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel (Testbenzin)

Einfuhr	**2,909.353**
Vorjahr	*2,027.675*
Wert in 1000 RM.	39.448
Rückwaren	—
Veredelungsverkehr	[2])248.185
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	556
„ (tarifmäßig)	22.084
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	137
Zollsatz 1,50 RM.	—
„ 2 „	4.055
„ 6 „	2,634.336
„ 20 „	—
Belgien	2.847
Großbritannien	4.157
Rumänien	390.654
U. d. S. Sowjet-Rep.	417.100
Britisch Indien	18.039
Niederl. Indien	30.047
Persien	240.468
Mexiko	237
Peru	63.526
Venezuela	129.833
Ver. Staaten v. Amerika	1,610.606
Ausfuhr	**8 234**
Vorjahr	*3.734*
Wert in 1000 RM.	267
Veredlungsverkehr	8.061
Lettland	1.073
Schweden	2.751
Schweiz	2.263
Tschechoslowakei	—

239c Leuchtöl (Leuchtpetroleum)

Einfuhr	**448.724**
Vorjahr	*376.698*
Wert in RM.	5.269
Veredlungsverkehr	[2]) —
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	536
„ (tarifmäßig)	4.174
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	89
Zollsatz 2 RM	4.284
„ 6 „	439.641
„ 20 „	—
Rumänien	21.079
U. d. S. Sowjet-Rep.	32.932
Persien	105.729
Ver. Staaten v. Amerika	276.970
Ausfuhr	98
Vorjahr	*39*
Wert in 1000 RM.	1
Veredlungsverkehr	98

239d Gasöl, Treiböl

Einfuhr	**1,054.499**
Vorjahr	*620.030*
Wert in 1000 RM.	7.375
Veredelungsverkehr	[2])21.442
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	39.476
„ (tarifmäßig)	7.572
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—
Zollsatz 1,50 RM.	836.484
„ 2 „	4.478
„ 6 „	142.877
„ 10 „	2.170
„ 20 „	—
Rumänien	13.644
U. d. S. Sowjet-Rep.	172.636
Tschechoslowakei	2.359
Übriges Brit. Amerika	9.884
Venezuela	242.862
Ver. Staaten v. Amerika	598.139
Ausfuhr	[3]) **430**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	6
Veredelungsverkehr	369
Ver. Staaten v. Amerika	—

239e Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.

Einfuhr	**531.490**
Vorjahr	*464.226*
Wert in 1000 RM.	7.850
Rückwaren	—
Veredelungsverkehr	[2])117.412
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	7.820
„ (tarifmäßig)	7.005
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—
Zollsatz 2 RM.	5.529
„ 10 „	393.724
„ 30 „	—
Belgien	969
Großbritannien	324
Lettland	1.212
Rumänien	188
Schweden	82
Tschechoslowakei	6.580
U. d. S. Sowjet-Rep.	49.027
Mexiko	3.344
Venezuela	57.951
Ver. Staaten v. Amerika	370.950
Übriges Amerika	39.646
Ausfuhr	[3]) **62.020**
Vorjahr	[3]) *71.567*
Wert in 1000 RM.	1.929
Veredelungsverkehr	61.282
Saargebiet	15
Belgien	673
Bulgarien	368
Dänemark	773
Danzig	517
Finnland	3.330
Frankreich	406
Großbritannien	8.285
Italien	1.635
Lettland	237
Luxemburg	145
Niederlande	7.198
Norwegen	1.481
Österreich	1.409

[1]) Im Jahre 1929 nachgewiesen: Neue stat. Nr. 239a unter stat. 239b; 239b unter 239c, f, g; 239c unter 239e; 239d unter 239d; 239e unter 239a; 239f bis i unter 239h. — [2]) Vgl. die Zusamenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen Mineralölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243d. — [3]) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

Polen (ohne P. O. S.)	391
Poln. Oberschlesien	156
Portugal	1.145
Rumänien	1.328
Schweden	7.548
Schweiz	4.741
Spanien	3.360
Tschechoslowakei	2.590
Ägypten	2.677
Kanarische Inseln	267
Britisch Indien	1.301
China	507
Japan	1.905
Türkei	118
Argentinien	228
Ver. Staaten v. Amerika	1.427
Austral. Bund	318

239f Heizöl

Einfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—
Veredelungsverkehr	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—
„ (tarifmäßig)	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—
Zollsatz 6 RM	—
„ 10 „	—
„ 30 „	—
Ausfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—

239g Braunkohlen-, Schiefer-, Torfteeröl, vorstehend nicht einbegriffen; Harzöl

Einfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—
Veredelungsverkehr	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—
„ (tarifmäßig)	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—
Zollsatz 6 RM.	—
„ 10 „	—
„ 30 „	—
Ausfuhr	854
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	19
Veredelungsverkehr	—

239h Teerartige, paraffinhaltige und im Wasser nicht untersinkende pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle.

Einfuhr	181 911
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	837
Veredelungsverkehr	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	166.164
„ (tarifmäßig)	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	1.400
Zollsatz 6 RM.	—
„ 10 „	14.347
„ 30 „	—
U. d. S. Sowjet-Rep.	41.429
Mexiko	14.111
Ver. Staaten v. Amerika	126.237
Ausfuhr	477
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	6
Veredelungsverkehr	477

239i Säureharz (Rückstände von der chemischen Reinigung der Mineralöle; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher flüssiger

Einfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—
Veredelungsverkehr	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—
„ (tarifmäßig)	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3	—
Zollsatz 6 RM.	—
„ 10 „	—
„ 30 „	—
Ausfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—

240a Asphalt, natürlicher, fester; Asphaltite und Asphaltgestein.

Einfuhr	**22.612**
Vorjahr	*12.312*
Wert in 1000 RM.	189
Italien	5.210
Schweiz	7.752
Mexiko	—
Übriges Brit. Amerika	1.511
Ver. Staaten v. Amerika	2.838
Ausfuhr	**9.529**
Vorjahr	*15.996*
Wert in 1000 RM.	51
Saargebiet	—
Frankreich	—

240b Asphaltmastix, (-zement), Asphaltkitt (Mineralkitt)

Einfuhr	**315**
Vorjahr	*1.455*
Wert in 1000 RM.	4
Ausfuhr	**16.559**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM	109
Finnland	507
Großbritannien	6.766
Niederlande	1.157
Schweden	4.959
Tschechoslowakei	528

240c Harzzement; Holzzement

Einfuhr	—
Vorjahr	[2] —
Wert in 1000 RM.	—
Ausfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	—

241a Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen

Einfuhr	**519**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	41
Rückwaren	—
Polen (ohne P. O. S.)	193
Ver. Staaten v. Amerika	279
Ausfuhr	**987**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	48

241b Montanwachsbitumen

Einfuhr	**220**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	10
Ausfuhr	**1.137**
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM.	49
Ver. Staaten v. Amerika	621

[1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen Mineralölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Vgl. stat. Nr. 240 b im Jahre 1929.

242a) Bernstein, roh.

Einfuhr	1
Vorjahr	*2*
Wert in 1000 RM	1
Ausfuhr	34
Vorjahr	*13*
Wert in 1000 RM	54
Danzig	8

242b) Bernsteinabfälle, -staub, -masse (Preßbernstein, Ambroid); Jet (Gagat), unbearbeitet.

Einfuhr	—
Vorjahr	*4*
Wert in 10000 RM	—
Ausfuhr	32
Vorjahr	*15*
Wert in 1000 RM	22
Österreich	2

243a) Pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle, soweit sie im Wasser untersinken (z. B. Petrolasphalt).

Einfuhr	54.514
Vorjahr	*45.534*
Wert in 1000 RM	549
Saargebiet	93
Danzig	—
Frankreich	511
Großbritannien	1.502
Niederlande	—
Polen (ohne P. O. S.)	3.494
Polnisch-Oberschlesien	—
Rumänien	4.406
Mexiko	20.232
Ver. Staaten von Amerika	22.713
Ausfuhr	39.017
Vorjahr	*4.186*
Wert in 1000 RM	473
Veredelungsverkehr	6.509
Saargebiet	—
Belgien	1.385
Danzig	56
Frankreich	167
Luxemburg	—
Österreich	368
Polen (ohne P. O. S.)	—
Polnisch-Oberschlesien	—
Schweiz	678
Tschechoslowakei	29.934

243b). Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteer; Holzteer, Dagget (Daggert, Birkenteer) und sonstiger anderweit nicht genannter Teer Steinkohlenteer 244a).

Einfuhr	17.278
Vorjahr	*24.339*
Wert in 1000 RM	152
Danzig	—
Polen (ohne P. O. S.)	262
Polnisch-Oberschlesien	—
Tschechoslowakei	14.336
U. d. S. Sowjet-Rep.	1.039
Ausfuhr	2.786
Vorjahr	*682*
Wert in 1000 RM	75
Niederlande	701

243c) Ölgas- u. Wassergasteer.

Einfuhr	714
Vorjahr	*746*
Wert in 1000 RM	7
Ausfuhr	80
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM	1

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

243d. Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteerpech; Motanpech und anderes Pech (Steinkohlenpech 244b).

Einfuhr	5.091
Vorjahr	*2.650*
Wert in 1000 RM	67
Tschechoslowakei	3.465
Ver. Staaten von Amerika	104
Ausfuhr	7.124
Vorjahr	*3.544*
Wert in 1000 RM	173
Rückwaren	49
Veredelungsverkehr	454
Schweiz	60
Ver. Staaten von Amerika	1.585

In Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellte, in den freien Verkehr gesetzte Erzeugnisse.

	Im Jahre 1929	1928
Zollsatz 10 RM:		
Schmieröle, mineralische	1,088.258	1,078 022
Erdöl, roh	11	167
Gasöl (außer Leuchtöl)	256	212
Rückstände, Harzöl, Mischungen	72.373	348
Zollsatz 6 RM:		
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	166.114	265.899
Gasöl (außer Leuchtöl)	79.930	83.700
Erdöl, gereinigt	11.453	5.321
Rohbenzin	36.022	142
Benzin, Gasolin, Ligroin	1,264.884	1,406.836
Zollsatz 2 RM:		
Schmieröle, mineralische	17.207	12.670
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	144.695	86.052
Gasöl (außer Leuchtöl)	12.481	10.585
Erdöl, gereinigt	100	7
Zollsatz 1,50 RM:		
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	277	1.368
Gasöl (außer Leuchtöl)	335.143	211.629
Zollfrei unter Überwachung der Verwendung:		
Schmieröle, mineralische	19.068	14.701
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	272.752	198.350
Gasöl (außer Leuchtöl)	7.035	5.453
Erdöl, gereinigt	161	459
Rohbenzin	5.152	—
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	265.008	200.923
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—
Zollfreie Rückstände	992.574	—

E. Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle u. Steinkohlenteerstoffe.

244a) Steinkohlenteer.

Einfuhr	14.660
Vorjahr	*42.818*
Wert in 1000 RM	83
Rückwaren	—
Saargebiet	13.352
Frankreich	—
Polnisch-Oberschlesien	890
Ausfuhr	*)111.126
Vorjahr	*) *13.640*
Wert in 1000 RM	1.319
Saargebiet	1.308
Dänemark	876
Danzig	—
Frankreich	95.659
Niederlande	394
Polen (ohne P. O. S.)	929
Polnisch-Oberschlesien	319
Schweiz	3.183
Tschechoslowakei	6.896

244 b) Steinkohlenpech.

Einfuhr	7.766
Vorjahr	*7.474*
Wert in 1000 RM	41
Saargebiet	2.737
Frankreich	—
Ausfuhr	*)287.263
Vorjahr	*)282.048*
Wert in 1000 RM	1.448
Saargebiet	—
Belgien	40.206
Frankreich	135.422
Niederlande	31.118
Spanien	—

245 a) Steinkohlenteeröle, leichte, z. B. Benzol, Cumol, Toluol, Xylol; Lösungsbenzole; Solventnaphtha.

Einfuhr	131.386
Vorjahr	*138.844*
Wert in 1000 RM	4.542
Rückwaren	—
Saargebiet	16.671
Belgien	13.496
Frankreich	457
Großbritannien	119
Luxemburg	—
Niederlande	5.692
Polen (ohne P. O. S.)	201
Polnisch-Oberschlesien	19.808
Schweden	—
Tschechoslowakei	16.142
U. d. S. Sowjet-Rep.	854
Ver. Staaten von Amerika	57.628
Ausfuhr	*)5.875
Vorjahr	*10.166*
Wert in 1000 RM	221
Belgien	778
Danzig	25
Italien	251
Polen (ohne P. O. S.)	—
Polnisch-Oberschlesien	2.744
Schweiz	563

245 b) Sonstige ölartige Destillate aus Steinkohlenteerölen und schwere Steinkohlenteeröle, z. B.: Anthracenöl, Karbolöl, Kreosotöl.

Einfuhr	7.095
Vorjahr	*15.019*
Wert in 1000 RM	94
Rückwaren	—
Saargebiet	3.330
Frankreich	—
Ausfuhr	*)120.797
Vorjahr	*)138.615*
Wert in 1000 RM	1.431
Saargebiet	3.214
Belgien	3.588
Frankreich	1.391
Italien	7.716
Lettland	—
Luxemburg	—
Niederlande	10.595
Schweden	25
Schweiz	409
Argentinien	2.065
Ver. Staaten von Amerika	85.662

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

249. Erdwachs (Ozokerit), gereinigt, Zeresin in Blöcken usw., Wachsstümpfe hiervon.

Einfuhr	131
Vorjahr	*148*
Wert in 1000 RM	21
Rückwaren	—
Zollsatz 15 RM	131
Ausfuhr	*)1.678
Vorjahr	*)1.942*
Wert in 1000 RM	297
Veredelungsverkehr	807
Belgien	37
Frankreich	379
Großbritannien	385
Italien	123
Ver. Staaten von Amerika	133

250 b) Paraffin, roh (Paraffinschuppen, -butter usw.) oder gereinigt, außer Weichparaffin (251)

Einfuhr	13.457
Vorjahr	*12.192*
Wert in 1000 RM	611
Veredelungsverkehr	1.116
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—
Zollsatz 13 RM	12.341
Großbritannien	396
Britisch-Indien	1.605
Niederländisch-Indien	1.591
Ver. Staaten von Amerika	9.716

Ausfuhr nachstehend unter 251.

251. Weichparaffin.

Einfuhr	—
Vorjahr	—
Wert in 1000 RM	—
Zollsatz 13 RM	—
Ausfuhr (einschließlich 250 b)	178
Vorjahr	*1.393*
Wert in 1000 RM	12
Veredelungsverkehr	95
Kolumbien	—

252. Lichte (Kerzen): Wachsfackeln, Nachtlichte

Einfuhr	19
Vorjahr	*22*
Wert in 1000 RM	5
Zollsatz 23 RM	13
„ 30 RM	6
Ausfuhr	1.306
Vorjahr	*1.229*
Wert in 1000 RM	192
Veredelungsverkehr	1.067
Niederlande	205
Ver. Staaten von Amerika	236

ÖSTERREICH.

Österreichs Ein- und Ausfuhr von Mineralölprodukten im Dezember 1929.

A) Einfuhr.

Stat. Nr.	Benennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsch. Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Südslawien	Tschechoslowakei	Ungarn	Belgien	Deutsche Freihäfen	Frankreich	Großbritannien	Norwegen	Bund der soz. Sowj.-Republ.	Schweden	Persien	Mexiko	Venezuela	Verein. Staaten von Amerika
		Mengen in Meterzentnern netto																			
285	Erdöl, roh	58.740	—	—	—	58.740	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	99.071	499	2.234	1.314	95.024	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
287	Petroleum	45.973	152	521	297	44.287	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	388	—	—	311
288	Solaröl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
289	Gasöl	39.104	2	109	18.276	17.981	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1.329	—	1 404	—	—	—
290a	a) Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle, nicht raffiniert	2.416	—	—	2.264	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152
290b	b) Schmieröle und -fette	13.302	1.249	200	2.134	324	43	—	174	523	7	306	—	69	—	1.141	2	—	—	—	7.130
291	Weich- u. Hartpech	2.212	549	—	148	1.167	12	—	31	—	—	—	—	3	—	—	—	—	293	—	9
292	Petrolkoks	4.138	—	—	2.161	—	—	—	1.212	765	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	5.342	—	—	—	283	—	—	—	687	—	—	—	—	—	—	—	4.222	—	150	—
295	Paraffin, rein	3.482	17	—	2.059	745	—	—	370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	291
296	Erdwachs, roh	205	204	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
298	Vaselin, rein	89	3	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	7	2	—	—	—	—	—	73
299	Benzin u. and. Erdöle für den Kleinverk. adj.	80	72	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4
300	Schmiermittel, zubereitete	269	104	—	102	—	3	—	5	—	3	—	—	8	9	—	—	—	—	—	35
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter und Wachszünder	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

B) Ausfuhr.

Stat. Nr.	Warenbenennung	Gesamtmenge	Hievon entfallen auf: Deutsch. Reich	Italien	Polen	Rumänien	Schweiz	Südslawien	Tschechoslowakei	Ungarn	Bulgarien	Triest (Freihafen)	Ägypten
		Mengen in Meterzentnern netto											
285	Erdöl, roh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	Benzin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
287	Petroleum	7	2	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
288	Solaröl	21	—	9	4	4	—	1	—	2	1	—	—
289	Gasöl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290a	a) Erd-, Braunkohlen- u. Schieferteeröle, nicht raffiniert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
290b	b) Schmieröle und -fette	188	2	—	101	—	—	43	1	34	1	2	4
291	Weich- u. Hartpech	292	—	—	—	—	—	1	286	5	—	—	—
292	Petrolkoks	206	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
293	Andere Rückstände	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
295	Paraffin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
296	Erdwachs, roh	12	1	—	—	—	10	—	1	—	—	—	—
298	Vaselin, rein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
299	Benzin und and. Erdöle f. d. Kleinverkauf adjustiert	3	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—
300	Schmiermittel, zubereitete	53	5	1	8	1	6	15	5	12	—	—	—
1343 bis 1345	Kerzen, Nachtlichter u. Wachszünder	26	1	—	2	12	—	3	—	8	—	—	—

Die Marktlage für Mineralölprodukte im März 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
Pennsylvanisches, ab Grube, per Barrel	2,80	Rumänisches, Marke Bustenari,	per Zisterne 17,800.000
Polnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg	2,15	„ „ Moreni, paraffinfrei	„ „ 12,000.000

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) 8 714/22 . . . . . 9½	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 7 prime white . . . 6	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, filt. B. 600 . . . 35¾	per Pfund in cts. Schuppenp. . 3 Tafelparaff. 3⅜	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . 4 26/30 . . . 3⅞
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot „ 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund 2¾—4¾	*d* per Gallone 4¼—4½
Rouen	(Fobpreise) frs. per t Flugbenz., am. 1.214,64 730/40 / 735/45 mex. 889,57 / 770,18 Paris, Detailpreis frs. 11,25 per 5 Liter	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3.357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln., 50/52° 9,75 Waggon Hamburg amerikanisch 9,75 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinderöl 275/340 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)	Amerik. $ 9,85 per 100 kg	*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 33,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzfaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 10,15 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 10,65	$ 1,60—1,65 S per 100 kg 17,70 Zisternenbezug S 16,65—17,00 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . 26,00 ab Lager Zürich. einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,60 franko, ab Makoschau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt, Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 425,00—435,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,82 Fliegerbenzin . 3,07 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 345,00 Zylinderöl 320,00	50/52° . . frs. 367,20 per 100 kg	Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	Fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 7/14 750/51 . . 6/08 760/70 . . . 6/01	sh. per ton 55—57	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regalol 0 11,50 } Inland Regalol 00 13,00 } loco Regalol 000 14,50 } Fabrik	Lei per kg / £ per 1000 kg franko Bukarest durchscheinend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 43—46
Mailand (Milano)	Lire per 100 l Benzin Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 59,00 736/40 . . . . 46,00 755/65 . . . . 44,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 29,50	Pengő per 100 kg Sorte III . . 36,00 „ IV . . 38,00 „ V . . 40,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 12,75 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 27,00 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest

SOEBEN ERSCHIEN DIE NEUAUFLAGE (VII. EDITION)
PETROLEUM-VADEMECUM
von Techn. Rat Ing. ROBERT SCHWARZ
Enthält: BAND I Chemisch-physikalische Vergleichstabellen, Mineralöl-Zolltarife; BAND II Statistik, sowie die
ÜBERSICHTSKARTE DER WELT-ERDÖL-INDUSTRIE
Preis (2 Bände) 24 Mark
BESTELLEN SIE SOFORT!
VERLAG FÜR FACHLITERATUR, BERLIN W 62, COURBIÈRESTRASSE 3, u. WIEN XIX, VEGAGASSE 4

Situationsbericht.

Auf dem amerikanischen Erdölmarkt ıeint insofern eine gewisse Beruhigung eingetreten sein, als die Entwicklung der Rohölproduktion im ıßen und ganzen in den gewünschten Bahnen vor h geht. Die durchschnittliche Tagesproduktion ist der am 16. März beendeten Woche nur unwesentlich, von 2,535.000 auf 2,583.000 Faß gestiegen. Es ıt sich auch bereits feststellen, daß manche Firmen einigen Produktionsgebieten die Rohölpreise bereits eder zu erhöhen beginnen. Auf dem Markt für rtigprodukte ist dagegen noch keine einschneidende ndung vor sich gegangen.

Jedenfalls widmet die ganze internationale Tagesısse den Ereignissen in Indien im Augenblick sentlich größeres Interesse als den amerikanischen oduktionsproblemen. Hier glaubt man nämlich — l die letzten Meldungen bestärken diese Ansicht —, die Konkurrenz, die sich auf den Märkten Vorderens zwischen Standard und Shell seit Jahren eits abspielt, nunmehr neuerlich eine entschiedene schärfung erfahren hat. Preisdifferenzen, die auf sem Marktgebiete bereits vor mehr als Jahresıt ausgetragen wurden, haben bekanntlich beiden en ziemlich hohe Kosten verursacht. Sie scheinen ch gegenüber dem Ausmaß der jetzigen Kampfmaßmen noch überboten zu werden. Die Benzinpreise t bereits auf einem solchen Niveau angelangt, daß dem Verkäufer keinerlei Gewinne abwerfen nen. Trotzdem scheint eine lange Dauer dieser kurrenzmanöver bevorzustehen, wenn auch trotz r noch so ausführlichen Kommentare der wahre tergrund dieser Ereignisse keineswegs klar zutage . Auf der einen Seite will man in dem Versuche, Shellgruppe den indischen Markt streitig zu hen, eine Gegenmaßnahme der Standard Gesellft dafür sehen, daß in den Vereinigten Staaten Shell-Organisationen in Verkaufsgebiete der dard eindringen. Auf der anderen Seite glaubt , daß die Erneuerung der Lieferungsverträge der ony" und der Vacuum mit den Russen, die die htölbelieferung des vorderasiatischen Marktes been, die Shell zu energischen Abwehrmaßnahmen nlaßt hätten. Ohne auf das Für und Wider, jede dieser beiden Erklärungen plausibel bzw. illusorisch machen könnte, einzugehen, sei darauf hingewiesen, daß die amerikanischen, wie die maßgebenden europäischen Börsenplätze gerade für Shell-Papiere in den letzten Tagen Kurssteigerungen verzeichnen konnten. Die internationalen Wirtschaftskreise scheinen somit die finanziellen Auswirkungen dieser Preiskämpfe nicht übermäßig stark in Rücksicht zu nehmen.

Eine weitere Auswirkung des erneuerten Abkommens zwischen der Standard-Gruppe und dem russischen Naphtatrust will man in Ägypten sehen. Da in Ägypten am 16. März die neuen Hochschutzzölle in Kraft treten, will Rußland, das ein starker Käufer ägyptischer Baumwolle ist, mit Ägypten angeblich ein Sonderabkommen treffen, das den Amerikanern den Absatz für das in Moskau erworbene Erdöl auf dem ägyptischen Markt ermöglichen soll.

Von noch unbestätigten Gerüchten abgesehen, die von einer beabsichtigten Erhöhung der Benzinsteuern in England wissen wollen, konzentriert sich das Augenmerk des europäischen Mineralölmarktes nach wie vor in erster Linie auf die Ereignisse in Deutschland. Hier haben die bekannten Absichten der deutschen Regierung, die Benzin- und Benzolzölle einschneidend zu erhöhen, eine merkliche Beunruhigung in allen beteiligten Industriekreisen hervorgerufen. Trotz verschiedener Dementis ist nicht zu leugnen, daß eine der merklichsten Folgen dieser Steuerpläne eine gewisse Verschärfung der Beziehungen zwischen den deutschen Benzinfirmen und den Benzolerzeugern ist. Wie sich diese Gegensätze werden austragen lassen und ob tatsächlich ein Zerfall der deutschen Benzinkonvention in den Bereich der Möglichkeit gerückt erscheint, bleibt jedenfalls abzuwarten. Nachdem der Handelsvertrag zwischen Deutschland und Polen nunmehr am 17. März in Warschau unterzeichnet worden ist, gibt man sich der Erwartung hin, daß jetzt auch alle Prophezeiungen, die man der Mineralölwirtschaft beider Länder für diesen Fall gemacht hat, in Erfüllung gehen werden.

Das mitteleuropäische Marktgebiet liegt verhältnismäßig ruhig, wenn auch da und dort lokale Preiskämpfe ausgefochten werden. Eine Entscheidung

über die neue Festsetzung des österreichischen Kartells ist immer noch nicht gefallen.

Weniger lebhaft war ferner auch die Bewegung in der polnischen Mineralölindustrie. Die Notierungen für die Standard-Marke Boryslaw lauten nach wie vor auf Dollar 215,— pro Zisterne. Von Fertigprodukten ist Gasöl etwas zurückgegangen, während die übrigen Preise ziemlich konstant geblieben sind. Der deutsch-polnische Handelsvertrag dürfte jedenfalls eine lebhaftere Exporttätigkeit ergeben.

Aus Rumänien wird nach kurzem Stillstand neuerdings ein Sinken der Rohölpreise ebenso wie der Preise für die meisten Fertigprodukte gemeldet. Die Rückgänge bewegen sich bei Schwerbenzin, Leuchtöl und Gasöl auf 2 bis 3 engl. shillings per Tonne, bei Pakura teilweise sogar auf noch mehr. Nur die leichteren Benzinsorten waren besser gefra und konnten geringfügige Positionsverbesserunge erzielen. Bemerkenswerte Neuerschließungen sind i den letzten Tagen nicht vorgefallen. Die durchschnit liche Tagesproduktion erhält sich auf annähern 1600 Waggons.

Auf den Erdölfeldern der U. d. S. S. R. geht di Arbeit in etwas beschleunigterem Tempo gegenüb den letzten Wochen vor sich. Man hofft zumindes das Manko gegenüber dem vorgeschriebenen Produk tionsprogramm einigermaßen verringern zu könne Jedenfalls haben die beunruhigenden Pressemeldunge über das langsame Vorwärtsschreiten der Rohö förderung aufgehört und nur die Beschwerden übe die Transportverhältnisse und die schlechte Be schaffenheit des Zisternenparkes dauern an.

Finanzielle Chronik.

Mineralölwerk Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Kom.-Ges., Berlin.

Wie wir hören, hat Herr Dr. Kind, der bisher bei der „Derop" Deutsche Vertriebs-Gesellschaft für Russische Öl-Produkte AG. tätig war, die Leitung der Mineralölwerk Lichtenberg G. m. b. H. & Co., Kom.-Ges. übernommen.

Nach Fertigstellung des Neubaues ist die Destillations- und Raffinationsanlage in Berlin nunmehr voll in Betrieb genommen worden und es soll im Laufe der nächsten Zeit ein umfangreiches Arbeitsprogramm, welches sich insbesondere auf die Aufarbeitung deutschen Rohöls, sowie auf die Errichtung einer Krackanlage erstreckt, zur Durchführung gelangen.

Im Hinblick auf die an diesem Unternehmen beteiligten Kreise, sowie auf den Umstand, daß dasselbe dem Bankhause Mendelssohn & Co. nahesteht, wird man die Entwicklung desselben mit Aufmerksamkeit verfolgen müssen.

Eisenbahn-Verkehrsmittel A.-G. in Berlin.

Nach den Beschlüssen der außerordentlichen Generalversammlung vom 12. März wird das Grundkapital der Gesellschaft um 2,800.000 M auf 8 Mill. Mark durch Ausgabe von Inhaberstammaktien zu je 1000 M erhöht. Die durch die Kapitalserhöhung hereinkommenden Mittel werden zur Abdeckung der Schulden Verwendung finden, die durch Vermehrung des Wagenparkes entstanden sind. In den Aufsichtsrat wurde Herr Alfred Heinsheimer, Vorsitzender des Vorstandes des Wiener Bankverein in Wien wiedergewählt. In der Versammlung war ein Kapital von 4,539.700 M vertreten.

Strömungen und Gegenströmungen in der amerikanischen Erdölindustrie.

Unter obigem Titel bringt die „D. B. Z." einen recht interessanten Bericht ihres New Yorker Korrespondenten, dem wir folgendes entnehmen:

Der letzter Tage bekannt gewordene Plan einer Verschmelzung der Standard Oil Co. von New York mit der Vacuum Oil Co., und zwar durch Gründun einer die finanzielle Kontrolle über beide Unte nehmungen ausübende Gesellschaft unter dem Name General Petroleum Corporation, wird in Wall-Stree Kreisen als Einleitung einer neuen Phase in de Konkurrenzkampf zwischen den Standard Oil- un den britisch-holländischen Shell Oil-Interessen ange sehen. In der von den beiden erstgenannten Gesel schaften in das Bundes-Justizdepartment gerichtete Eingabe um Genehmigung der beabsichtigten Verein gung wird ausdrücklich erklärt, daß solch Vorgehe für beide Gesellschaften von lebenswichtiger Be deutung sei, angesichts einer ihrer geschäftliche Po sition bedrohenden mächtigen Auslandskonkurrenz Während dieser Wettbewerb von Seite mächtige Auslandsinteressen sich früher auf das Geschäft au den Auslandsmärkten beschränkte, wird er gegen wärtig mit aller Energie auch in Nordamerika geführ nachdem diese Konkurrenz durch Gründung der She Union Oil Co. im eigenen Markte der Standard Oil Interessen Fuß gefaßt hat. Offiziell ist die genannt Gesellschaft ein amerikanisches Unternehmen, doc über 70% ihres Aktienkapitals befinden sich im Be sitze der Koninklijke-Shell und nur sehr wenig davo in amerikanischen Händen. Dabei ist die Geschäfts leitung der Shell Union nicht nur als sehr aktiv be kannt, sie wird allgemein auch als höchst fähig an erkannt. Unter ihrer Leitung hat das amerikanisch Geschäft des britisch-holländischen Monopols ein rapide Ausdehnung gewonnen.

In Hinsicht auf dieser scharfen Wettbewerb is es die Ansicht der Standard Oil-Gruppe, daß nu durch Zusammenschluß von sich gegenseitig er gänzenden Unternehmen der mächtigen Auslands konkurrenz erfolgreich zu begegnen. Über die Schwie rigkeiten, die sich ihnen bei Durchführung des ver einbarten Planes entgegenstellen, haben die Direktore der New Yorker Standard wie der Vacuum Oil Co in gleichlautenden Erklärungen ihren Aktionäre Näheres mitgeteilt. Es handelt sich danach um eine erstmaligen Versuch, zwei frühere Tochtergesellscha ten der Standard Oil Co. von New Jersey zu ver

schmelzen, ungeachtet der Tatsache, daß im Jahre durch Entscheidung des Bundesobergerichtes die damals unter dem Namen des „Petroleumtrusts" bekannte New-Jerseyer Gesellschaft als ein ungesetzliches Kartell in ihre Einzelteile aufgelöst worden ist. Die Entscheidung erfolgte auf Grund des sogenannten Sherman-Antitrustgesetzes, welches auch heute noch unverändert gültig ist, trotzdem in der ganzen amerikanischen Geschäftswelt das dem Gesetze zugrunde liegende Prinzip zurzeit für veraltet und den modernen Verhältnissen nicht mehr für angemessen erachtet wird. Darauf fußend haben, wie es in der Erklärung heißt, beide Gesellschaften mit Darlegung ihres Planes die Bundesregierung um Genehmigung ersucht, sind jedoch abschlägig beschieden worden, mit Hinweis auf die Notwendigkeit der Regelung durch gerichtliche Entscheidung. Tatsächlich hat die Regierung selbst nach Ankündigung des Planes ein Gerichtsverfahren eingeleitet, um die Ausführung als gegen das Gesetz verstoßend zu verhindern, wogegen die Reichsbeistände beider Gesellschaften sich darauf berufen, daß anläßlich der Verhandlung des Auflösungsverfahrens das Bundesobergericht erklärt habe, nach erfolgter Auflösung des Trusts seien die voneinander getrennten Einzelgesellschaften zu jedem gesetzlichen Vorgehen berechtigt. Die geplante Verschmelzung sei jedoch ein gesetzliches Vorgehen, da die beiden Gesellschaften nicht miteinander konkurrieren, sondern sich gegenseitig geschäftlich ergänzen.

Die Vacuum Oil Co. ist hauptsächlich durch ihre, den Handelsnamen „Gargoyle" tragenden Schmieröle bekannt, wogegen es ihr an einer eigenen Vertriebsorganisation fehlt, wo die Standard Oil über eine solche sowohl im Inland als auch im Ausland verfügt. Seit Jahren hat Erstere daher ihr Produkt durch kleinere Vertriebsgesellschaften vermarktet; nachdem sie jedoch in letzter Zeit zahlreiche dieser Konkurrenturen dadurch verloren hat, daß diese von großen Petroleumgesellschaften, insbesondere von der Shell Union Co., aufgekauft worden sind, wäre sie ohne Anschluß an die Standard Oil Co. zu einem Aufwande von vielen Millionen Dollars zur Beschaffung eines eigenen Vertriebssystems genötigt. Sollte andererseits der Kampf der beiden Gesellschaften um gerichtliche Anerkennung ihres Konsolidationsplanes erfolgreich sein, so würde damit ein wichtiger Präzedenzfall geschaffen werden, als Vorläufer der Bildung weiterer mächtiger Kartelle, die sich aus früheren Bestandteilen des „Petroleumtrust" zusammensetzen. Von den vorläufig allein in Betracht kommenden Gesellschaften verfügen über Aktiva im Werte von nahezu einer Milliarde Dollar, ihr Betriebskapital beträgt zusammen 550 Mill. Dollar, und sie liefern etwa 9% aller in den Vereinigten Staaten verbrauchten Erdölprodukte. Ein anderer alter Plan erstrebt die Verschmelzung der Standard Oil Co. von New Jersey mit der gleichnamigen kalifornischen Gesellschaft, und zwar weil Erstere in dem großen Ölgebiet der Pazifikküste bisher noch keine Vertretung besitzt. Es wäre das um so überraschender, als die New Jerseyer Gesellschaft im Laufe der Jahre in jedem anderen wichtigen Erdölgebiet der Welt Fuß zu fassen vermocht hat. Dazu kommt, daß Kalifornien im letzten Jahre mit einer Rohölgewinnung von 292 Mill. Faß als Petroleumstaat nur von Texas mit 298 Mill. Faß übertroffen worden ist, zudem durch Angebot von auf billigem Wege über den Panamakanal nach dem

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Osten beförderten Gasolin zu niedrigem Preise den dortigen Petroleumgesellschaften schwere Konkurrenz bereitet. Ein geschäftliches Zusammengehen der beiden Gesellschaften wäre daher im gegenseitigen Interesse geboten, und ähnliche Verhältnisse liegen bei der gleichfalls Kartellbildung anstrebenden Ohio Oil Co. und der Standard Oil Co. von Ohio vor.

Mit Rücksicht auf das billige Angebot von kalifornischem Gasolin, gegen das die Raffinerien des Ostens nicht aufkommen können, sofern sie nicht ihr Rohöl aus Venezuela beziehen, wie die Shell Union sowie Raffinerien an der Golfküste das tatsächlich tun, hat neuerdings die Standard Oil Co. von New Jersey, um diesem Wettbewerb zu begegnen, starke Ermäßigungen ihrer Gasolinpreise vorgenommen. Es geschah das gleichzeitig, um die mittel-kontinentalen Rohölproduzenten zu Preisherabsetzungen zu nötigen, zu deren Vermeidung diese in letzter Zeit auf Grund gemeinsamer Vereinbarungen ihre Rohölgewinnung systematisch eingeschränkt hatten. Angesichts des Vorgehens der Standard Oil Co. sahen auch sie sich trotz anfänglicher Weigerung schließlich zu entsprechenden Preisherabsetzungen gezwungen. Das hat die in ihren Kreisen bestehende feindliche Stimmung gegen die Standard Oil-Gruppe nur noch erhöht, zumal ihre Hoffnung, vom Kongreß zur Erschwerung der Auslandskonkurrenz einen Einfuhrzoll auf Rohöl und dessen Produkte zu erlangen, anscheinend keine Aussicht auf Verwirklichung hat. Nach ihrer Behauptung leidet die amerikanische Erdölindustrie nicht unter Überproduktion, sondern unter Überimportation.

Bücherschau.

Die Bleicherde, ihre Gewinnung und Verwendung. Von Dr. Ing. Otto Eckart und Dr. Ing. Anton Wirzmüller. II. Auflage, bearbeitet von Dr. Otto Eckart. (Verlag Dr. Serger & Hempel, Braunschweig. 1929. Preis broschiert RM 3,—.)

Die Verfasser bringen in gedrängter Form eine übersichtliche und kritisch beleuchtete Zusammenstellung der bisher sehr zerstreuten Literatur über Gewinnung, Verwendung und Eigenschaften der Bleicherde.

Practical Suggestions for those actively engaged in Natural Gasoline Plants. (The Oil and Gas Journal, Box 2004, Tulsa, Oklahoma, U. S. A.)

Die amerikanische Zeitschrift „Oil and Gas Journal" hat eine kleine Broschüre herausgebracht, welche kurze Mitteilungen aus der Praxis, speziell für den Erdgastechniker, enthält. Die einzelnen Notizen selbst sind in möglichst gedrängter Form gehalten und durch schematische Zeichnungen erläutert.

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nummer der Zeitschrift „Petroleum" liegt ein Flugblatt der Firma Tuboflex, Hamburg 6, betreffend Rotorpumpen und Metallschläuche bei, auf das wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

*

Ferner ist der vorliegenden Nummer ein Prospekt der Vereinigung der Elektrizitätswerke E. V., Berlin W 62, Maaßenstraße 9, betreffend das von ihr herausgegebene Werk „Die Ölbewirtschaftung" beigefügt.

Beiblatt zur Zeitschrift „Petroleum“.

Zeitschrift des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes (I. B. V.)

Fachblatt für Tiefbohrtechnik, praktische Geologie und Lagerstättenkunde, Maschinenwesen etc.

Erscheint einmal monatlich

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.

WIEN, Redaktionsbureau: XIX, Vegagasse 4,
Tel.: A 12-2-93 u. A 10-2-47.
Tel.-Adr.: Fachliteratur Vegagasse 4 Wien 19

BERLIN W 62, Courbièrestraße 3.
Tel.: B 5 Barbarossa 0844.
Tel.-Adr.: Fachpetrol Berlin

Schriftleitung: Der Redaktions-Ausschuß des „I. B. V.“: Ing. Anton Pois, Dr. Karl Friedl u. Ing. Robert Schwarz

Nr. IV | 2. April 1930 | 38. Vereinsjahrgang.

Nachdruck verboten!

Witkowitzer
Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft
WITKOWITZ
erzeugt
Roheisen, Stahlblöcke, Walzware, Stahlformguß, Schmiedestücke, Eisengußware, Guß- u. schmiedeeiserne Rohre, gepreßte Rohre, gepreßte Blechware, Nieten und Schrauben, Dampfkessel, Brückenkonstruktionen, Eisenbahnbedarfsartikel, Einrichtungen für Berg- und Hüttenwerke, Koks- u. Gasanstalten, feuerfeste Erzeugnisse
Zentraldirektion und Zentralverkaufsbüro:
MÄHR. OSTRAU 10
(Vitkovice Železárny)
TSCHECHOSLOWAKEI
Prager Büro: PRAG II, Bredovská 9
Vertretung für Österreich: Kontinentale Eisenhandels-Gesellschaft Kern & Co.
WIEN VIII, Friedrich Schmidtplatz 5

★

Tiefbohr-Aktiengesellschaft
vormals
FAUCK-SCHENK
Mähr. Ostrau 10, Č. S. R.
Wiener Büro:
Wien III/2, Vordere Zollamtsstraße 11
Telephon U 12-3-82
Ausführungen v. Tiefbohrungen, Vermietung von Bohranlagen, Erzeugung kompl. Tiefbohranlagen für Spül- u. Trockenbohrung und sämtl. Bedarfsartikel für Bohrzwecke

Internationaler Bohrtechniker-Verband

I. B. V.

Briefadresse: Verlag für Fachliteratur, für „I. B. V." Wien XIX/1, Vegagasse 4

Internationaler Bohrtechniker-Verband.

In der am 18. März d. J. unter Vorsitz des Präsidenten Direktor Ing. Anton Pois abgehaltenen Ausschußsitzung des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes wurde beschlossen, die diesjährige Generalversammlung im Anschluß an die Fachgruppe der Berg- und Hütteningenieure im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein Ende April bzw. Anfang Mai abzuhalten. Für den Ausschuß wurde die Ersatzwahl für den verstorbenen Vertreter der Bohrmeister, Herrn Karl Wrbitzky, weil noch erwartete Vorschläge ausständig, für einen späteren Zeitpunkt vertagt und ferner beschlossen, Herrn Ing. Max Walder, welcher bisher in Campina (Rumänien) tätig war, in den Ausschuß zu kooptieren, da beabsichtigt ist, eine Fachsektion der Petrol-Techniker dem Internationalen Bohrtechniker-Verbande anzugliedern.

Betreffend die nunmehr aufgelegten Normen des deutschen Normen-Ausschusses für Bohrrohre, Gestänge usw. wurde beschlossen, grundsätzlich die Normen auch für den Internationalen Bohrtechniker Verband anzunehmen und etwaige Ergänzungsvorschläge innerhalb der Einspruchsfrist an den deutschen Normenausschuß bekanntzugeben. An den Preisausschreiben für wissenschaftliche Arbeiten, welche über Anregung des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs zur Durchführung gelangt, hat sich der „Internationale Bohrtechniker-Verband" durch Stiftung eines Preises von 200 S beteiligt. Außerdem sind noch zwei Preise der Obersten Bergbehörde, ferner des Zentralvereins der Bergwerksbesitzer, des Montan-Vereins und des Verbandes der Hüttenwerke für dieses Preisausschreiben gewidmet worden. Als Vertreter in den Preisrichterausschuß wurde seitens des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes Herr Direktor Ing. Anton Pois und Herr Techn. Rat Ingenieur Robert Schwarz nominiert.

Preisausschreiben

des Vereines der Bergwerksbesitzer Österreichs und des Verbandes der Hüttenwerke Österreichs.

Der Verein der Bergwerksbesitzer Österreichs und der Verband der Hüttenwerke Österreichs setzen für wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete des österreichischen Berg- oder Hüttenwesen folgende Preise aus, und zwar:

I. Für Arbeiten auf dem Gebiete des österreichischen Bergwesens:

1 Preis zu S 600, gestiftet vom Bundesministerium für Handel und Verkehr,

1 Preis zu S 200, 1 Preis zu S 100, beide gestiftet vom Verein der Bergwerksbesitzer Österreichs,

1 Preis zu S 200, gestiftet vom Internationalen Bohrtechnikerverband (I. B. V.),

II. Für Arbeiten auf dem Gebiete des österreichischen Hüttenwesens:

1 Preis zu S 600, gestiftet vom Bundesministerium für Handel und Verkehr,

1 Preis zu S 200, 1 Preis zu S 100, beide gestiftet vom Verband der Hüttenwerke Österreichs,

1 Preis zu S 200, gestiftet von der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft.

Bedingungen:

1. Zugelassen sind nur Arbeiten österreichischer Staatsbürger.

Die Arbeit muß in wissenschaftlich praktischer oder theoretischer Weise ein Gebiet des österreichischen Berg- oder Hüttenwesens behandeln und kann technischen, wirtschaftlichen oder historischen Inhaltes sein.

Besonders berücksichtigt werden Arbeiten, die geeignet sind, das österreichische Berg- oder Hüttenwesen zu fördern.

2. In Buchform oder in Zeitschriften veröffentlichte Arbeiten sind vom Wettbewerb ausgeschlossen.

3. Die Arbeiten sind in Schreibmaschinenschrift in zwei Exemplaren, einseitig und druckreif beschrieben, vorzulegen. Allfällige Zeichnungen müssen druckreif sein.

Der Umfang der Arbeiten darf 100 normale Schreibmaschinenseiten nicht überschreiten.

4. Die Arbeiten sind in geschlossenem Umschlag einzusenden, und zwar solche aus dem Gebiete des österreichischen Bergwesens an den Verein der Ber

verksbesitzer Österreichs, Wien I, Nibelungengasse Nr. 13, solche aus dem Gebiet des österreichischen Hüttenwesens an den Verband der Hüttenwerke Österreichs, Wien I, Nibelungengasse 13. Am Umschlag und auf der Arbeit darf der Name des Einsenders nicht ersichtlich sein; Arbeit und Umschlag sind mit einem Kennwort zu versehen und weiters ist ein mit demselben Kennwort versehener geschlossener Umschlag beizuschließen, der innen Name und Adresse des Verfassers zu enthalten hat.

5. Letzter Einsendungstermin: 1. Oktober 1930.

6. Der Preisrichter-Ausschuß ist zusammengesetzt:

Aus 2 Vertretern des Bundesministeriums für Handel und Verkehr,

aus 2 Vertretern des Vereins der Bergwerksbesitzer Österreichs,

aus 2 Vertretern des Verbandes der Hüttenwerke Österreichs,

aus 1 Vertreter des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes,

aus 1 Vertreter der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft,

aus 2 Vertretern der Montanistischen Hochschule Leoben,

aus 1 Vertreter der „Montanistischen Rundschau".

7. Dem Preisrichter-Ausschuß bleibt es vorbehalten, eine andere Teilung der Preise vorzunehmen, den Termin der Einsendung zu erstrecken, sowie bei nicht entsprechendem Einlauf das Preisausschreiben zu wiederholen.

8. Der Verein der Bergwerksbesitzer Österreichs und der Verband der Hüttenwerke Österreichs erhalten das Recht, die mit Preisen ausgezeichneten Arbeiten zu veröffentlichen und die nicht mit Preisen bedachten Arbeiten zu erwerben.

50 Pfund engl.

zahle ich demjenigen, der

Bohrmeister

mit 25-jähr. In- und Auslandspraxis entsprechende **Anstellung** *nach Übersee, Tropen etc.* **vermittelt.**

Offerten unter **„P. 2200"** *an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße Nr. 3*

Intelligenter, 28jähriger

Bohrmeister

seit 11 Jahren im Bohrfach tätig, mit Freifall-, Seilschlag-, Fauck-, Rotary- u. Rotationssystem vertraut,

sucht Stellung

Geht auch ins Ausland. Spricht Englisch, Russisch

Gefl. Angebote unter **„J. B. V. 4078"** an Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse 4

DARMSTÄDTER UND NATIONALBANK

Kommanditgesellschaft auf Aktien

Berlin

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1929 ist erschienen und kann durch unser Archiv (Behrenstraße 5) und unsere Niederlassungen bezogen werden

Ernst Schliemanns Oelwerke G.m.b.H.

Hamburg 8
Catharinenstr. 39

Hochwertige Autoöle und Fette

ARGUS · KRONOS · KRONOS · ESOW

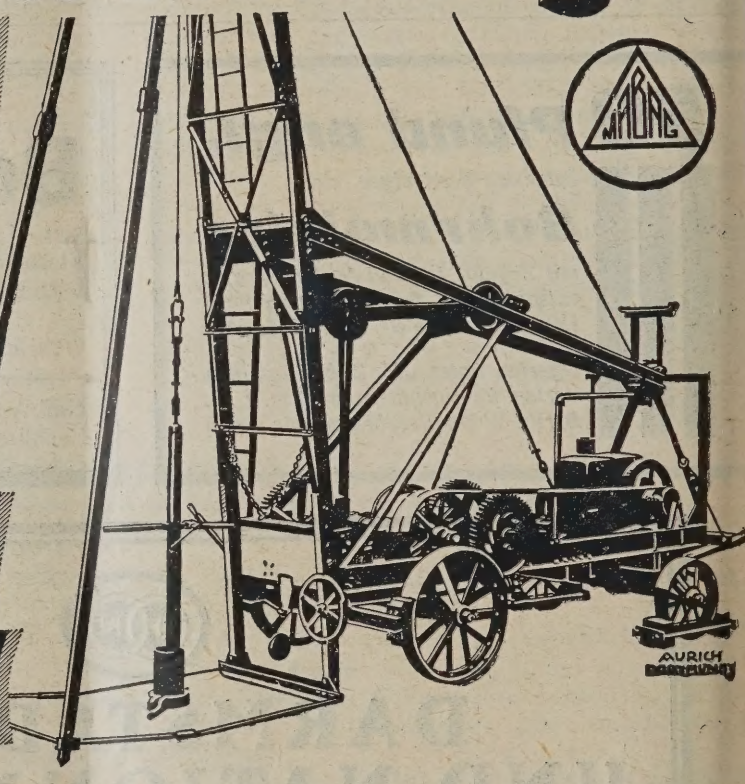
K

Bohreinrichtungen

Bohr-Geräte

für Tief- und Flachbohrungen in bekannter & erster Qualität liefert die

Mabag
Maschinen- und Apparatebau-Aktienges.
Nordhausen



AKTIEBOLAGET ELEKTRISK MALMLETNING

(The Electrical Prospecting Company)
Stockholm 16, Schweden

Geophysikalisches Prospektieren nach Erdöl
mittels geoelektrischer, magnetischer, seismischer und gravimetrischer Methoden,
in Verbindung mit SEISMOS, Hannover

Für Nord-, Zentral- und Südamerika: Swedish American Prospecting Corporation, 26 Beaver Street, New York

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 14:

ıternationaler Bohrtechnikerverband, Preisausschreiben.

ie Erdölsuche im Pyrenäenvorlande.
Von Dr. Pierre Viennot, Chef des Travaux de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Paris.

etrachtungen über Fehlbohrungen und ihre Ursachen.
Von A. F. v. Stahl, Uusikirkko Vpl., Finnland.

ɔpparat zur Bestimmung von Abweichungen des inneren Durchmessers von Röhren und dergleichen.

ɔer die Verwendung von Bohrdiamanten.
Von Ing. Vignat, Paris.

Personales.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Produktion.
Deutschland. — Österreich. — Polen.

Aus dem „Petroleum Vademecum“, VII. Edition.

Finanzielle Chronik.

Situationsbericht.

Bücherschau.

Die Erdölsuche im Pyrenäenvorlande.

Von Dr. Pierre Viennot, Chef des Travaux de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Paris.*)

Einleitung.

In den letzten zehn Jahren wurde auf die tatäftige Veranlassung des staatlichen Amtes für flüsge Brennstoffe (Office national des Combustibles quides) und einiger wagemutiger Industriegesellhaften die Erdölsuche in Frankreich energisch und tionell betrieben. Diese Untersuchungen waren benders zahlreich im Pyrenäenvorlande; ja, wenn an von den Arbeiten im Erdölgebiete von Pechelonn und dessen Umgebung, ferner von der Bohrung Gournay-Ferrières im Gebiete von Bray, von der ıffindung von ausbeutungswürdigen Kohlenwasserɔffgasen in Vaux-en-Bugey und den großen, wenig mutigenden Bohrungen in der Limagne absieht, ɔnn man ferner die so ziemlich überall und ohne le wissenschaftliche Garantie nach den Angaben n empirischen Prospektoren (Wünschelrutengängern) sgeführten Arbeiten außer Betracht läßt, so kann ın ruhig sagen, daß die Haupttätigkeit der letzten hn Jahre im Pyrenäenvorlande stattgefunden hat.

Ich verwende diesen Ausdruck übrigens im geoischen Sinne. Das Pyrenäenvorland umfaßt das ıze vor der Gebirgskette liegende Gebiet, das von n Dislokationen, durch welche jene aufgetürmt ırde, noch berührt wurde; es ist dies der ganze, Durchschnitt etwa 100 km breite Streifen, der h nicht nur am Fuße der Pyrenäen hinzieht, ıdern der sich auch noch durch das Languedoc zu den See-Alpen erstreckt. In dieser Zone, die durch charakterisiert ist, daß in ihr, ebenso wie den Pyrenäen selbst, die Strukturlinien in der t-West-Richtung hinziehen, werden die tektonischen ɔrungen immer geringer, bevor sie in den Becken Garonne (Aquitanien) und der Rhône (Provence) ız verschwinden oder bis sie an den sich entgenstellenden Massen des Zentralmassives und der ɔen ihr Ende finden. Es ist übrigens selbstverständlich, daß im Innern der Gebirgskette das gewaltige Ausmaß der tektonischen Störungen die Konservierung der Kohlenwasserstoffe verhinderte und man findet auch tatsächlich keinerlei Erdölanzeichen in den eigentlichen Pyrenäen. Aber in der Vorlandszone mußte das Vorhandensein von günstigen Strukturen und von reichlichen Erdölanzeichen die Nachforschungen ermutigen.

Da ich vom Anfang an an den Untersuchungen in den Départements Basses-Pyrénées und Landes, mit deren geologischer Durchforschung ich noch immer beschäftigt bin, teilgenommen habe, und da ich ferner als geologischer Berater des Staates die Entdeckung und Entwicklung der Erdöllagerstätte von Gabian gesehen habe, habe ich es für nützlich gehalten, das auf das Problem sich beziehende Tatsachenmaterial vorzulegen, die aufgewendeten Bemühungen zusammenfassend zu schildern, die erhaltenen Ergebnisse zu prüfen, und die Erdölaussichten des Pyrenäenvorlandes zu betrachten. Ich lasse hier die Provence außer Betracht, bei der ich nur von zwei erfolglosen Bohrungen bei Gourgeissel (Département Var) durch die Gesellschaft „Le Pétrole national“ berichten könnte und werde nur das Gebiet untersuchen, das zwischen dem Ozean und dem Golf du Lion gelegen ist.

I. Départements Basses-Pyrénées und Landes.

Dieses Gebiet hat seit langem zahlreiche Geologen und Prospektoren angezogen, von denen ich Bresson, Dubalen, Gentil und Bogdanovitch nenne. Ich selbst[1]) habe bei verschiedenen Gelegenheiten die Gebiete der Basses-Pyrénées und der Landes untersucht, die im Hinblick auf die Erdölsuche interessant erschienen. So hat mir im Sommer 1923

*) Aus dem französischen Original übersetzt von Karl Friedl, Wien.

[1]) P. Viennot, Untersuchungen über die Struktur der westlichen französischen Pyrenäen, Bull. Carte Géol. Fr., Nr. 163, 1927.

das staatliche Amt für flüssige Brennstoffe für den Südwesten Frankreichs einen Studienauftrag erteilt. Ferner habe ich die Proben der Bohrungen geologisch untersucht, die von der „Société de Recherche de Minerais et d'Hydrocarbures" und von der Gesellschaft „Le Pétrole de France" durchgeführt wurden. Schließlich habe ich im Herbst 1928 mit Herrn Professor Jacob und Herrn Jung an einer neuen Forschungsarbeit teilgenommen, die vom staatlichen Amt für flüssige Brennstoffe organisiert worden war.

Kohlenwasserstoffanzeichen sind im Béarn und in der Chalosse zahlreich vorhanden. Die wichtigsten Anzeichen sind die Asphalte; feste, häufig einen muscheligen Bruch aufweisende, zuweilen etwas teigige Bitumina, die in den Klüften verschiedener Gesteine vorhanden sind. Es ist sehr bemerkenswert, daß diese Imprägnationen fast überall auf die unmittelbare Nachbarschaft der Triasaufbrüche beschränkt sind. Diese Aufbrüche ergeben daher mit ihrer Umrandung von jüngeren Schichten ebensoviele Zonen, deren genaues Studium nötig war. Ich werde im folgenden in dieser Abhandlung unterscheiden (Abb. 1): 1. Die Triaszone von Salies-de-Béarn, Came, Sauveterre-de-Béarn; 2. die von Bastennes, Gaujacq; 3. die von Dax, Tercis, Bénesse-lez-Dax; 4. die von Saint-Martin-de-Hinx, Sames, Saint-Laurent; 5. die von Saint-Boës.

Es sind in dem hier in Rede stehenden Gebiet auch Antiklinalen vorhanden, die möglicherweise eine gewisse Menge Erdöl enthalten könnten:

1. Die Antiklinale von Sainte-Suzanne (bei Orthez), die mehrfache Asphaltausbisse aufweist und sich in der Nähe der Erdölquelle von Saint-Boës befindet;

2. die Antiklinale von Arancou-Bergouey, die den Bitumenimprägnationen von Castagnède, Cassaber und Came benachbart ist;

3. die Antiklinale von Audignon (bei Saint-Sever), die nicht weit von den Asphaltlagerstätten von Bastennes-Gaujacq entfernt ist;

4. die Antiklinale des Hippodroms von Peyrehorade.

Zuerst werde ich kurz in großen Umrissen die Stratigraphie der ganzen Gegend schildern, dabei die auf den Blättern der geologischen Karte nicht verzeichneten Einzelheiten hervorheben und die mit Bitumen imprägnierten Niveaus angeben. Dann werde ich der Reihe nach die verschiedenen, angeführten tektonischen Einheiten besprechen und die von den Bohrungen erzielten Resultate erwähnen. Ich werde dann schließen mit einigen Betrachtungen über den Ursprung und die Lagerungsbedingungen der Kohlenwasserstoffe und über die Aussichten dieses Gebietes in bezug auf die Erdölgewinnung.

Stratigraphie.

Paläozoikum. — Während die geologische Karte (Blatt Orthez) in dem Gebiete, das den Gegenstand dieser Studie bildet, keine ältere Formation als obere Trias angibt, kommen paläozoische Schichten zweifellos 2 km östlich von Bénesse-lez-Dax, innerhalb der Trias zum Vorschein. Auf dem Kamme nördlich vom Cap de Montpeyroux, bei dem Gut Bernat, dann an dem Wege, der bei Cocainat-de-Hau beginnt und im Wäldchen nördlich des letzten Hauses treten Quarzite und grau und blau glänzende Schiefe zutage, die von Quarzgängen durchsetzt sind un ein ordovizisches Aussehen besitzen. Diese Vorkommen von paläozoischen Schichten, das nu eine sehr beschränkte Ausdehnung besitzt (seine Ober fläche beläuft sich nur auf einige Hektar und es is sehr mit Vegetation bedeckt), wurde von Delbo entdeckt; berichtet haben hierüber 1888 Jacquo und Raulin[2]).

Die höheren paläozoischen Schichten, sowie di permo-triadischen Sandsteine und Konglomerate, di südlich der Pyrenäen so gut entwickelt sind, fehle hier ganz.

Trias. — Allein der Keuper ist reichlich i mehreren von den hier besprochenen Zonen vo handen, und zwar in der klassischen Fazies der bunte Mergel, die stellenweise von lebhaft ausgebeutete Gips- und Salzlagerstätten begleitet sind. Kürzlic durchgeführte Bohrungen haben das Vorhandensei von Chlorkalium in der Umgebung von Dax ergebe Ophitische vulkanische Gesteine, oft so stark ve wittert, daß nur ein gelber Sand übrig geblieben is sind die fast steten Begleiter der oberen Trias. Dies sind in jener Epoche oder kurz nachher intrudie und erstarrt und finden sich in keinem andere Niveau; sie sind daher für diese Stufe sehr charakt ristisch. Weder der Keuper noch die Ophite enthalte die geringste Spur von Bitumen; die Kohlenwasse stoffe in der Chalosse und im Béarn finden sich den nach nur in Schichten, die jünger als die Trias sin

Jura. — Diese Formation scheint nur durc den in Form von graubraunen, fast senkrech stehenden Platten ausgebildeten Kalkstein des eh maligen Steinbruches von Hour, 1,5 km nordöstlic von Saint-Pandelon, vertreten zu sein. Dieser Ka läßt beim Zerschlagen einen deutlichen Geruch nac Kohlenwasserstoffen erkennen. Seunes, der hi einige Fossilien gefunden hat, hatte ihn in den untere Lias verlegt, Douvillé hat jedoch darin charakt ristische Fossilien des Bajocien gefunden (nac mündlicher Mitteilung dieses Forschers). Der ve lassene Steinbruch von Hour ist gegenwärtig von fa undurchdringlichem Dorngestrüpp überwuchert. Vo dem ja kaum vertretenen Bajocien bis zum untere Aptien ist nun eine sehr große Sedimentationslück vorhanden.

Kreide. — In dem untersuchten Gebiete b ginnt die Kreide mit dem unteren Aptien, d kalkig oder mergelig entwickelt und reich Orbitolina conoidea-discoidea Gras ist; das obe Aptien ist vollkommen kalkig entwickelt (Requieni und Toucasia-Fazies). Die Aptien-Mergel sind sü lich von Coudirolle (200 m südlich von Sainte-Suzann von einer Asphaltader durchsetzt. Die Aptien-Kal zeigen an sehr vielen Stellen ihre Diaklasen erfü mit Asphalt und mit grob kristallisiertem Kalz

[2]) Jacquot und Raulin, Geologische Statist des Départements Landes, 1888, S. 271.

Diese Imprägnation ist sehr gut zu sehen in der Umgebung des Dorfes Sainte-Suzanne und bei der Brücke von Bérenx (Antiklinale von Sainte-Suzanne), in Cassaber und zwischen Came und Saint-Dos (Triaszone von Salies-de-Béarn) und östlich von Bénesse-lez-Dax (Triaszone von Dax, Tercis, Bénesse) (Abb. 1).

Das Albien ist fast überall durch graue oder schwärzliche Schiefer vertreten, deren Mächtigkeit von Süden nach Norden sehr schnell abnimmt (Arancou). In der Antiklinale von Audignon müssen ihm vermutlich die Mergel und grauen Kalke der axialen Zone zugerechnet werden. Herr Dubalen, Vorsteher des Museums von Mont-de-Marsan, betrachtet diese Schichten als Aptien, aber ich habe in den Mergeln Belemnites minimus Lister und eine Schale von Pycnodonta gr. vesicularis Lam., gefunden. Diese Fossilien, deren Bestimmung Herr Douvillé bestätigt hat, gestatten nicht mehr, das Albien-Alter der Mergel zu bezweifeln. Was die darüberliegenden grauen Kalke betrifft, so habe ich in ihnen im Steinbruch von Audignon große Mengen von Orbitolina conoidea-subconcava gefunden. Über den Kalken liegt ein weißer, sehr mächtiger, fast fossilleerer Dolomit, der das Vraconnien oder untere Cenoman repräsentiert. In der Albien-Stufe kenne ich keinerlei Kohlenwasserstoffanzeichen.

Die obere Kreide, vom Cenoman bis einschließlich zum Senon ist im Süden durch den mächtigen Komplex des Flysches vertreten, dessen Mächtigkeit sicher 1000 m überschreitet und bei dem man an der Basis dünnbankige, mit Mergeln wechselgernde Sandsteine (Sandsteine von Mixe), dann Schiefer und Kalke mit gebändertem Hornstein von Bidache und schließlich die oberen Mergel mit einigen sandigen Einlagerungen unterscheidet. Gegen Norden zu werden die einzelnen Stufen immer weniger mächtig und nehmen spezielle Ausbildungsformen an. Das Cenoman ist kalkig bei Orthez, mergelig und kalkig bei Audignon. Bei Saint-Lon enthält es ein Braunkohlenflöz, das von zahlreichen Forschern untersucht wurde. Delbos, dann Jacquot und Raulin (Op. cit., S. 308 bis 310) und Dubalen[3]) haben hier Fossilien, von meistens nur geringer Beweiskraft gefunden, die sie dazu veranlaßt hatten, den Braunkohlen von Saint-Lon ein Aptien-Alter zuzuschreiben. Diese Autoren erwähnen besonders Cardium hillanum Sow. (Protocardia hillana) und Mytilus semiradiatus d'Orb., die auf Cenoman hinweisen. Herr Douvillé sagte mir, daß man in den Lignitschichten Orbitolina concava gefunden habe, was das Cenoman-Alter der Lagerstätte bestätigt. Es wäre notwendig, daß neue Aufsammlungen über leider nur recht armen Fauna von Saint-Lon gemacht würden.

Das Turon und alle Stufen des Senons sind durch Kalke und Mergelkalke vertreten, die allein auf Grund des Fossilinhaltes unterschieden werden können. Die Antiklinale von Audignon weist noch eine spezielle Fazies (Senon-Dolomite) auf, auf die ich jedoch nicht näher eingehen kann.

Das Erdöl von Saint-Boës kommt am Kontakt zwischen Keuper und mergelig-kalkigem Flysch zum Vorschein. Der Kalk von Bidache soll Asphaltimprägnationen aufweisen (A. Lacroix, Mineralogie Frankreichs und seiner Kolonien, Bd. IV, S. 629); ich habe dieses Vorkommen nicht besucht. Der obere, mergelige Flysch hat in den Bohrungen der Umgebung von Castagnède (Triaszone von Salies) braune, mit Kohlenwasserstoffspuren imprägnierte Sandschmitzen aufgewiesen und die Bank kalkigen Flysches, die von 472 bis 476 m Tiefe von der Tiefbohrung von Castagnède durchbohrt wurde, hat ein wenig Öl geliefert. Asphalt erfüllt Klüfte in den senonen Mergelkalken von Orthez, von Saint-Martin-de-Hinx (la Pébie et Luxé), von Gaujacq (Cap de Salem) und von Bastennes (Breccie von Hountanetta).

Das in der klassischen Fazies der rötlichen Kalke entwickelte marine Danien tritt in geringer Mächtigkeit in der Umgebung der Triaszone von Salies auf, sowie bei Tercis, wo es einen Übergang zum Montien erkennen läßt.

Tertiär. — Im Eozän sind die Sandsteine und Mergel von Coudures abgelagert worden, sowie die große Nummuliten enthaltenden Lutétien-Kalke, die im ganzen untersuchten Gebiete sehr gut entwickelt sind und die den älteren Schichten diskordant auflagern (Beobachtung von Herrn Jacob). Die Klüfte dieses Kalkes weisen bei Bastennes (Steinbruch von Hountanetta) Asphaltimprägnationen auf.

Das marine, in der Fazies von sandigen Kalken entwickelte Stampien, tritt südlich von Donzacq zutage; ich habe es ferner südwestlich von Bastennes entdeckt (dieses letztere Vorkommen ist nicht auf der geologischen Karte verzeichnet).

Das fluviatile Burdigal tritt bei Castagnède (Zone von Salies) in Form von mächtigen Konglomeraten auf; dagegen ist es nach meiner Ansicht in der Umgebung des Triasaufbruches von Bastennes-Gaujacq, wo es die geologische Karte angibt, nicht vorhanden.

Das Helvet ist durch marine Schichten (Molasse und gelbe Sande) mit Cardita Jouanneti vertreten. Diese gelben Sande sind sehr reichlich mit Asphalt imprägniert beim Schloß von Gaujacq und nördlich von Bastennes; diese Lagerstätten sind im vergangenen Jahrhundert lange Zeit ausgebeutet worden.

Darüber folgt nun eine mächtige Serie von mehr oder weniger eisenhaltigen Sanden und Tonen, die oft mit den eigentlichen „gelben Sanden" verwechselt wurden und denen die letzten Arbeiten (von Herrn Dubalen) ein jüngeres, bis ins Pliozän reichendes Alter zuzuschreiben geneigt sind. Diese, sowie die jüngsten Ablagerungen (Landes-Sande, Gehängeschutt, Alluvionen) bedecken fast das ganze studierte Gebiet mit einer nur wenig erodierten Decke, die eine tektonische Untersuchung äußerst erschwert.

Die miozänen und noch jüngeren Schichten liegen fast horizontal, während die älteren Schichten durch die in den Pyrenäen vor sich gegangenen Bewegungen stark gefaltet wurden.

[3]) P. Dubalen, Betrachtungen über das Bitumen und das Erdöl in der Chalosse und im Béarn. Verhandlungen der Société linnéenne de Bordeaux, T. LXXIV.

Tektonische Einheiten und Aufschlußbohrungen.

Vorerst möchte ich auf die sehr großen Schwierigkeiten hinweisen, die sich im untersuchten Gebiet einer Feststellung der Tektonik durch Oberflächenbeobachtungen entgegenstellen. Wir befinden uns hier ja weit von der Kette der Pyrenäen (das Wort Kette hier im geographischen Sinn aufgefaßt) entfernt, in einem fast ebenen Gelände, in dem die Formationsgrenzen fast überall unter einer mächtigen Decke von fast horizontal gelagerten pliozänen Sanden und Tonen und von noch jüngeren Bildungen (Landes-Sande, Gehängeschutt, Alluvionen) verborgen sind. Es bleiben daher in der Regel die Einzelheiten, an denen der abnormale Charakter eines Formationskontaktes erkannt werden könnte (Schuppen, Reibungsbreccien, Streichen und Fallen der Schichten), verborgen. Außerdem besitzen die Triasaufbrüche einen äußerst unregelmäßigen und komplizierten Aufbau. Es schien mir daher nötig, die von den geologischen Karten und von meinen Oberflächenbeobachtungen herrührenden Erkenntnisse nicht von denen zu trennen, die uns die in jener Gegend ausgeführten Bohrungen, sowie die kürzlich durchgeführte geophysikalische Untersuchung von Saint-Boës geliefert haben und es sollen daher im folgenden die auf so verschiedene Weise gewonnenen Erkenntnisse gemeinsam mitgeteilt werden (Abb. 1).

Antiklinale von Sainte-Suzanne bei Orthez. — Es ist dies, wie aus der geologischen Karte hervorgeht, eine einfache und fast regelmäßige Falte mit Aptien-Achse, die einige leichte Aufwölbungen aufweist. Im Aptien selbst unterscheidet die Karte ein unteres kalkiges Niveau, darüber ein Mergelniveau und über diesem wieder ein oberes kalkiges Niveau. Es wäre nötig, hier noch einmal im Detail diese Aptienschichten zu studieren.

Die reichliche Vegetation erschwert eine genaue Untersuchung. Aber im Laufe meiner leider nur sehr unvollständigen Untersuchungen, konnte ich doch Ungenauigkeiten der geologischen Karte feststellen. Die Schiefer von Montalibet (Kote 140, östlich von Sainte-Suzanne) sind Aptien und nicht Albien; sie erweisen sich außerordentlich reich an Orbitolina conoidea Gras. Die an dieser Stelle von der Karte verzeichnete Verwerfung ist also wahrscheinlich nicht vorhanden.

Asphalt imprägniert fast überall reichlich die Klüfte der Aptien-Kalke, wo er von grob kristallisiertem Kalzit begleitet ist und er erfüllt 200 m südlich von Coudirolle auch eine Spalte der Aptien-Mergel. Zur Untersuchung des Asphaltes sind im Aptien zwei wenig tiefe Handschächte gegraben worden. Der ältere hievon stammt aus dem Jahre 1864 und befindet sich vor dem Gehöfte Hoste in einem Obstgarten, am Fuße eines Feigenbaumes. Er hat nur etwa 30 m Tiefe erreicht. In seiner Umgebung enthält der Humus Stücke von verwittertem Asphalt.

Ein zweiter Handschacht, der eine Tiefe von ungefähr 80 m erreichte, wurde 1894 etwa 1 km östlich von der Kirche von Sainte-Suzanne in einem asphaltreichen Aptienkalk abgeteuft. Bohrungen von etlichen 10 m Tiefe wurden kürzlich in der Nähe der Reichsstraße Orthez-Puyoô niedergebracht, und zwar ein südöstlich von Baigts und die zweite bei der Brück von Bérenx, am linken Ufer des Flusses Pau. Kein dieser Bohrungen ist tief genug vorgedrungen, u die Unterlage der anstehenden Schichten zu erreiche

Das reichliche Vorkommen von Asphalt sowi der anscheinend günstige Bau der Antiklinale vo Sainté-Suzanne verdienten jedenfalls Beachtung.

Die Gesellschaft „Le Pétrole de France" hat hie eine Tiefbohrung abteufen lassen, deren an de Faltenachse gelegener Ansatzpunkt in vollkomme richtiger Weise von dem amerikanischen Erdölgeo logen Dixon angegeben wurde. Ich habe als geo logischer Berater der Gesellschaft den Fortschritt de Bohrung verfolgt, die Bohrproben studiert und da Profil interpretiert. Da mittels eines pennsylvanische Seilbohrapparates gebohrt wurde und kein Kern g wonnen werden konnte, konnte ich lediglich de vom Löffel geförderten Schmand untersuchen, in de Gesteinsstückchen, die einen Kubikzentimeter Größ erreichten, nur äußerst selten waren. Es ist als selbstverständlich, daß ich mich unter solchen Un ständen nur mit ziemlich rohen petrographische Bestimmungen begnügen mußte. Wenn auch das penn sylvanische System die meisten Garantien für da Bemerken des Erdöles bietet, so ist der so fra mentarische Charakter der mit diesem System e haltenen Bohrproben dennoch sehr bedauerlich, den gerade diese an der Achse einer großen Antiklinal gelegene Bohrung hat ältere Formationen durchboh als in jener Gegend zutage treten und die Kenntni dieser Formationen mußte nun also sehr unvol ständig bleiben.

Bohrung von Sainte-Suzanne, 23. Apr 1924 bis 14. März 1925 (Abb. 1, PF Nr. 1). — Sie la 300 m nordwestlich von der Kirche von Sainte-Suzann in dem Komplex der Mergel und Mergelkalke de Aptien. Diese Bohrung hat folgendes Profil geliefer

0 bis 320 m graue Mergelkalke, 320 bis 385 m schwarze Mergelkalke, 385 bis 395 m blaue Merge mit Gips, 395 bis 418 m rote Mergel mit Gips, 41 bis 426 m blaue Mergel mit Gips, 426 bis 440 m Mergelkalke mit Gips, 440 bis 750 m schwarze Merge kalke, 750 bis 777 m graue schiefrige Mergel un 777 bis 952,50 m graue Mergelkalke von derselbe Ausbildung wie sie am Beginn der Bohrung vorhande waren.

Es ist sicher, daß die Bohrung in mesozoische Schichten verblieben ist; ja wahrscheinlich hat si nicht einmal die Kreide verlassen. Es ist nicht au geschlossen, daß die zwischen 385 und 440 m Tie angetroffenen Gipsmergel Keuper darstellen, der i die Kreide injiziert ist. Diese Mergel haben indesse nicht genau die gleiche Ausbildung wie die bunte sehr plastischen Tone der Trias und gleichen vi mehr denen der Kreide; der angetroffene Gips könnt dann eine sekundäre Spaltenausfüllung darstellen.

Diese Bohrung hat verschiedene Wasserhorizont bei 195, 495, 530, 670 und 870 m Tiefe angetroffe Die Wässer von, 495 und 530 m waren schwefeli und diejenigen von 670 und 870 m salzig. De

Schwefel kann von dem reichlich in den kretazischen Mergeln vorhandenen Pyrit herrühren und das Salz aus der Trias. Die einzigen angetroffenen positiven Kohlenwasserstoffanzeichen waren sehr schwache Imprägnationen von schwarzem Asphalt, die bei 510 und 702 m Tiefe in schwarzen Mergelkalken angetroffen wurden und irisierende Häutchen, die das Salzwasser aus 670 m Tiefe mitbrachte. Irgendwelche Gase wurden nicht beobachtet.

Gegenwärtig ist es schwer, in bezug auf die Antiklinale von Sainte-Suzanne optimistisch zu sein. Es ist wenig wahrscheinlich, daß in ihrer Axialzone die von der Bohrung der Gesellschaft „Le Pétrole de France" angetroffenen Schichten, die durchwegs schlechte Reservoirgesteine darstellen, eine bedeutende Erdölansammlung enthalten könnten. Wenn hier also Erdöl in ausbeutungswürdiger Menge vorhanden ist, muß es sehr tief liegen.

Begrenzungslinien der wichtigsten Triasaufbrüche, wobei die Schichten, die jünger als die Pyrenäenfaltung sind, abgedeckt erscheinen.

Begrenzungslinien der Axialzonen der wichtigsten Antiklinalen.

Bitumenimprägnationen.

Ortschaften.

Bohrstellen mit den Anfangsbuchstaben der bohrenden Gesellschaft und der Nummer der Bohrung.

Abb. 1. Karte der bitumenführenden Region Südwest-Frankreichs.

Tatsächlich hat also diese bei 952,50 m Tiefe gestellte Tiefbohrung wenig ermutigende Resultate geliefert. Es ist vor allem kein Reservoirgestein von irgendwelcher Bedeutung angetroffen worden.

Ich hatte Gelegenheit, einen in Sainte-Suzanne Ost in den Kalken des unteren Aptien in Abteufung befindlichen Brunnen zu besichtigen. Bei etwa 10 m Tiefe haben Kalkgeoden einige Tropfen eines richtigen, zähflüssigen, hellgelben Erdöles geliefert.

Zwei weitere Bohrungen sind von anderen Gesellschaften abgeteuft worden; die eine im südlichen Teile der Antiklinale und die andere bei der Mühle von Ozenx, aber sie sind bei geringer Tiefe eingestellt worden und haben keinerlei interessantes Ergebnis erzielt.

Antiklinale von Arancou-Bergouey. — Diese ist aus gleichaltrigen Schichten aufgebaut wie die Falte von Sainte-Suzanne; ihre Achse zieht in nordsüdlicher Richtung 13 km westlich von Salies-de-Béarn vorbei. Es ist ebenfalls eine sehr einfache Falte, bei der mir die Detailstratigraphie des Aptien noch zweifelhaft erscheint. Über dem Aptien befinden sich hier die schwarzen Schiefer des Albien, deren Mächtigkeit allmählich gegen Norden zu abnimmt und die wieder mit typischer Transgression von den Sandsteinen des unteren Flysches überlagert werden. Das Einfallen der beiden Schenkel der Falte ist fast das gleiche und beläuft sich im Durchschnitt auf etwa 45 Grade.

Das Aptien von Arancou und von Bergouey weist keine Kohlenwasserstoffanzeichen auf, ausgenommen einen Steinbruch, der an der von Arancou gegen Norden führenden Straße, etwa 600 m bevor diese die Landstraße Labastide-Came erreicht, gelegen ist und dessen Diaklasen sehr reich an Asphalt sind, der von grob kristallisiertem Kalzit begleitet ist. Aber dieser Steinbruch liegt bereits sehr nahe an der Triaszone von Salies, die später besprochen werden soll. Schurfarbeiten sind bisher auf dieser Antiklinale noch keine durchgeführt worden.

Antiklinale von Audignon. — Einige Kilometer südwestlich von Saint-Sever erstreckt sich in ostwestlicher Richtung die Antiklinale von Audignon. Sie ist in sehr schematischer Weise in der geologischen Karte (Blatt Mont-de-Marsan) verzeichnet und war Gegenstand neuerlicher Studien Herrn Dubalens, der seit zahlreichen Jahren detaillierte Untersuchungen in dieser Gegend durchführt. Herr Dubalen hatte die Freundlichkeit, mir im Museum von Mont-de-Marsan die Fossilien zu zeigen, die er in den verschiedenen Niveaus der Antiklinale von Audignon gesammelt hat und er hat mir wertvolle Mitteilungen über die hier zu beobachtenden Einzelheiten gemacht. Die kretazischen Schichten der Antiklinale sind fast vollständig von pliozänen Sanden und Tonen bedeckt und ihre Ausbisse sind sehr selten und nur von äußerst beschränkter Ausdehnung.

Ich konnte aber trotzdem feststellen, daß die Achse der Antiklinale von fossilführenden Albien-Mergeln eingenommen wird, die besonders am Wege von Audignon nach Banos (500 m westlich von der Kirche von Audignon) und dann, weiter im Westen, beim Gehöfte Lahéourère bei Bucq zu beobachten sind. Ich habe in diesen Mergeln eine Klappe von Pycnodonta gr. vesicularis Lam. und Belemnites minimus Lister gefunden. Darüber folgen blaugraue Kalke, die im Steinbruch von Audignon sehr reich an Orbitolina conoidea-subconcava sind, dann weiße fossilarme Dolomite und schließlich Mergel und Kalke des Cenomans mit Ostrea flabellata und mit Rudisten.

Die Grenzen der verschiedenen Niveaus sind wegen der aus jungen Schichten bestehenden Überdeckung nur schwer festzustellen. Das Einfallen, das am Südschenkel regelmäßig und schwach ist, ist bedeutend ausgeprägter am Nordschenkel, der auch Verwerfungen aufweist, so daß beim Brunnen Lagouardère, nördlich des Gehöftes, das diesen Namen führt, der weiße Dolomit in Kontakt mit den fossilführenden Senonmergeln gelangt. Die Verwerfung verläuft hier in ostwestlicher Richtung und gewährt auch einer Reihe anderer Quellen Austritt. Aber sie scheint nicht sehr bedeutend zu sein und nach Dubalen dürften die tieferen Niveaus von ihr nicht mehr betroffen werden.

Die Antiklinale von Audignon schien im Hinblick auf die Erdölsuche sehr interessant zu sein. Sie ist ja nur wenig entfernt von den reichen Asphaltlagerstätten von Bastennes-Gaujacq, die einige Kilometer weiter im Südosten liegen. Es wurde daher hier von der Gesellschaft „Le Pétrole de France" mittels pennsylvanischen Bohrsystemes eine Tiefbohrung abgeteuft. Sie wurde, genau so wie diejenige von Sainte-Suzanne von Herrn Dixon angesetzt; ich habe die leider durch den Meißel direkt pulverisierten Bohrproben studieren können.

Bohrung von Audignon (Abb. 1, PF Nr. 2) (25. April 1925 bis 7. Januar 1926). — Sie befand sich 300 m nordwestlich von der Kirche von Audignon und wurde in den grauen Kalkmergeln des Albien, die die Achse der Antiklinale zusammensetzen, begonnen. Jedenfalls war die Bohrung nicht im Scheitel der Falte, die eine Brachyantiklinale darstellt, angesetzt, sondern in dem Gebiete, wo das Albien gegen Osten unter jüngere Schichten untertaucht. Sie hat eine Tiefe von 857,50 m erreicht und hat ausschließlich einen mächtigen Komplex von grauen, stellenweise ein wenig sandigen Mergeln und Mergelkalken von deutlich kretazischem Aussehen durchteuft. Wasser erschien bei 165, 185 und 755 m; das aus der letztgenannten Tiefe war schwefelig. Ab 792,50 m Tiefe waren die Mergelkalke etwas lignithaltig. Irgendwelche Kohlenwasserstoffspuren sind nicht beobachtet worden.

Die Bohrung von Audignon ist nicht viel ermutigender als diejenige von Sainte-Suzanne. Da die durchteuften Gesteine als Reservoirgesteine nicht in Betracht kommen, müßte sich das Erdöl, wenn eines in ausbeutungswürdigen Mengen vorhanden ist, in großer Tiefe befinden; in dem Bohrprofil deutet aber jedenfalls nichts auf sein Vorhandensein hin.

Antiklinale des Hippodroms von Peyrehorade (Abb. 1, H). — Eine zwar sehr von Pliozän und ganz jungen Terassenbildungen bedeckte Antiklinalzone verbindet die beiden Triaszonen von Salies-de-Béarn, Came, Sauveterre und von Saint-Martin-de-Hinx, Sames, Saint-Laurent. In Nordwest—Südost Richtung hinziehend, wird sie vom Hippodrom von Peyrehorade gekrönt und von den beiden Synklinalzonen von Guiche und von Peyrehorade flankiert. Diese Antiklinale ist besonders durch die interessante Bohrung bekannt geworden, die Herr Clozel Labastie aus Jurançon hier kürzlich abteufen ließ. Diese Bohrung traf folgendes Profil an:

0 bis 290 m graue, mehr oder weniger sandige Flyschmergel, 290 bis 338 m graue und rote sandige Flyschmergel, 338 bis 414 m rote und graue salzhältige Triasmergel, 414 bis 525 m Steinsalz mit etwas Kalisalz und 525 bis 600 m Steinsalz.

Ölgeruch wurde an der Basis des Flysches bei 286,90 m und 331,50 m Tiefe, sowie in der Trias bei 396,70 m Tiefe verzeichnet. Die Schichten des Flysches lagen horizontal, während die der Trias ein steiles Einfallen aufwiesen.

Diese horizontale Lagerung der Schichten des Kreideflysches scheint anzuzeigen, daß sich die Bohrung in der Axialzone der Antiklinale befand. Sie besaß daher eine ähnliche Lage wie die Bohrungen von Ste-Suzanne und von Audignon und ihr so ziemlich vollständig negatives Resultat ist für weitere Nachforschungen in jener Gegend wohl wenig ermutigend.

Triaszone von Salies-de-Béarn, Sauveterre, Came. — Diese Zone konnte ich ank der in Castagnède von verschiedenen Gesellchaften und besonders von der „Société de Recherches de Minerais et d'Hydrocarbures" durchgeführten ohrarbeiten am eingehendsten studieren.

Aber vor der Besprechung der durch die Bohungen gewonnenen Erkenntnisse sollen zunächst die eobachtungen mitgeteilt werden, die ich durch das tudium der Aufschlüsse und durch Zuratеziehen der eologischen Karte sammelte. Tatsächlich ist die Ausehnung der in Keuperfazies entwickelten Trias beeutend größer als auf Grund der Betrachtung dieser arte vermutet werden konnte. In der Ebene von alies, Carresse, Léren, Came, Saint-Dos und Castanède liegt das Alluvium direkt auf der Trias. Dies eht aus verschiedenen Tatsachen hervor, so aus ohrungen, die Salz und Gips angetroffen haben und us den großen Dolinen östlich von Labastide, die on Seen eingenommen werden. Gegen Norden erreckt sich der Keuper bis mindestens 3 km nordöstch von Léren und im Süden habe ich ihn unter dem lluvium in seichten Handschächten bis in die Gegend er Straße, die von Sauveterre nach Burgaronne führt, erfolgen können. Es handelt sich also hier um nen Aufbruch mit äußerst unregelmäßigen Umrissen, essen tektonischer Bau von dem der jüngeren chichten recht unabhängig zu sein scheint.

Alle Niveaus, wie Aptien (bei Cassaber, nördch von Arancou), Flysch (Umgebung von Castagnède nd von Salies, Came, Sauveterre), jüngste Kreide Jmgebung von Castagnède), unteres Eozän (bei astagnède) und mittleres Eozän (nordöstlich von éren) befinden sich im Kontakt mit dem Keuper, ne daß man jemals wirkliche Transgressionsldungen beobachten könnte. Hingegen habe ich ne aus deutlich scharfkantigen Gesteinsstücken stehende Breccie bei der Mühle von Minvielle km nordwestlich von Salies) am Kontakt zwischen ias und Flysch entdeckt. Leider kann auch s Studium des Einfallens der Schichten, das hr unregelmäßig und oft fast senkrecht ist, nicht el weiterhelfen. Die Betrachtung der Aufschlüsse igt aber jedenfalls, daß man den Kontakt zwischen r Trias und den jüngeren Schichten überall als normal ansehen muß.

In der Triaszone von Salies sind besonders zahliche Bohrungen ausgeführt worden und sie haben hr wertvolle Daten geliefert.[4])

a) Bohrungen der „Société de Recherche de Minerais et d'Hydrocarbures". ohrung Nr. 1 von Castagnède (Abb. 1, MH Nr. 1). — Am Nordabhang der Pène de Mur d etliche zehn Meter östlich von der von Castagnède ch Oraas führenden Straße gelegen, ist diese Bohrung nach Durchteufung von 79 m Trias (Keuper) in fossilführenden Kreideflysch (ich habe hier Rosalina Linnei gefunden) eingedrungen und ist bis 503,50 m in dieser Formation verblieben, worauf sie wieder den fast ausschließlich aus festem Steinsalz bestehenden Keuper antraf. Bei 759 m wurde Ophit angebohrt und in diesem bei 764,95 m die Bohrung endgültig eingestellt. Das Antreffen der Trias in der Tiefe ist zweifellos ein sehr gewichtiges Argument zugunsten der Ansicht, daß diese Formation hier tatsächlich wurzelt. Sehr schwache Ölimprägnationen sind in den blauen Mergeln des Flysches beobachtet worden; etwas bedeutender waren diese lediglich in einer dünnen Kalkschicht, die zwischen 472 und 476 m Tiefe diesen Mergeln eingelagert war.

Bohrung Nr. 2 von Castagnède (Abb. 1, RMH Nr. 2). — Ich ließ diese seichte Aufklärungsbohrung etwa 80 m westlich von der vorhergehenden, am Westrande des Triasstreifens, abteufen. Nachdem sie 40 m Keuper durchbohrt hatte, ist diese Bohrung in den Kreideflysch eingedrungen, in dem ich abermals Rosalina Linnei fand und in dem sie bei 110 m Tiefe eingestellt wurde.

Der dünne Triasstreifen von Castagnède weist daher eine beiderseitige Überkippung über die Kreide auf.

Bohrung von Coutets (Abb. 1, RMH. Nr. 3). — Die „Société de Recherche de Minerais et d'Hydrocarbures" hat schließlich noch mit demselben Apparat eine Bohrung in Coutets, halbwegs zwischen Salies und Carresse, abgeteuft. Sie wurde nach meinen Angaben in der Axialzone des Triasaufbruches angesetzt, um zu versuchen, die Unterlage des Keupers zu erreichen; sie ist jedoch aus dieser Formation nicht herausgekommen. Nach Durchbohrung von bunten, von Dolomit begleiteten Mergeln, hat sie bei 266 m das Salz erreicht und ist bis 470 m, bei welcher Tiefe sie eingestellt wurde, in diesem verblieben. Diese Bohrung hat keinerlei Kohlenwasserstoffanzeichen angetroffen.

b) Bohrungen des Lestage-Syndikats. — Die Bohrung Nr. 1 dieser Gruppe (Abb. 1, L Nr. 1) lag 400 m östlich von der Kirche von Castagnède, auf Miozänkonglomeraten, die sie in einer Mächtigkeit von 150 m durchbohrte; dann ist sie in den Keuper eingedrungen. Eine zweite Bohrung (Abb. 1, L Nr. 2), unweit hievon außerhalb des Miozäns angesetzt, hat Flysch und salzführenden Keuper angetroffen; sie wurde bei 340 m Tiefe eingestellt, nachdem sie nur zweifelhafte Kohlenwasserstoffspuren geliefert hatte. Eine dritte Bohrung, in der Nähe der Saline von Oraas abgeteuft (Abb. 1, L Nr. 3), ist im salzführenden Keuper verblieben.

c) Bohrungen der Gesellschaft „Le Pétrole national" (Abb. 1, P N Nr. 1, 2 und 3). Die Bohrung Nr. 1 dieser Gesellschaft, 1 km nördlich von der Bohrung Nr. 1 der „Société de Recherches de Minerais et d'Hydrocarbures" gelegen, hat im Keuper begonnen, hat dann von 135 bis 180 m einen Gang von einem braune Hornblende führenden Epi-

[4]) Der Vollständigkeit halber sei gleich hier auch e Tiefbohrung erwähnt, die vor dem Kriege von den rren Fraget und de Peslouan in Salies-de-arn abgeteuft wurde.

syenit kretazischen Alters durchbohrt und ist dann neuerdings in den Keuper gekommen, in dem sie infolge einer Instrumentation in 225 m Tiefe eingestellt wurde. Was Kohlenwasserstoffanzeichen betrifft, so verzeichnete diese Bohrung Wassereruptionen mit Gasblasen, die irisierende Flecken zurückließen. Universitätsprofessor Repelin aus Marseille wurde nunmehr geologischer Berater der Gesellschaft und die in Gabian in der Trias erzielten positiven Erfolge veranlaßten ihn dazu, die Untersuchungen in dieser Formation weiter fortzusetzen.

Eine zweite Bohrung wurde in unmittelbarer Nachbarschaft der ersten ausgeführt; sie ist im salzführenden Keuper verblieben und wurde bei 273 m Tiefe eingestellt, ohne deutliche Kohlenwasserstoffanzeichen geliefert zu haben.

Eine weitere Bohrung wurde bei Carresse abgeteuft (Abb. 1, P N Nr. 3); auch sie verblieb im salzführenden Keuper und wurde bei 297 m Tiefe eingestellt, ohne daß sie die geringste Kohlenwasserstoffspur ergeben hätte.

Der Vollständigkeit halber müssen wir schließlich noch eine Bohrung erwähnen, die von einer anderen Gruppe im letzten Jahre, 1 km südlich von Salies, in der Trias niedergebracht wurde.

Zusammenfassend müssen wir also sagen, daß die in letzter Zeit in der Zone von Salies-Castagnède durchgeführten Bohrungen vor allem die Mächtigkeit der Salzmassen des Keupers erwiesen haben. Die angetroffenen Erdölanzeichen waren dagegen schwach oder gleich Null. In tektonischer Hinsicht haben die Bohrungen der „Société de Recherche de Minerais et d'Hydrocarbures" besonders klar das Wurzeln des Keupers und den abnormalen Kontakt dieser Formation mit dem Kreideflysch gezeigt.

Triaszone von Bastennes-Gaujacq. — Diese Zone lenkt unsere Aufmerksamkeit vor allem durch die mächtigen Asphaltbildungen auf sich, die am Rande des Triasaufbruches auftreten und die lange ausgebeutet worden sind. Hier sind die Beziehungen der Trias zu den jüngeren Schichten ebenfalls äußerst schwer zu enträtseln, infolge der fast vollständigen Überdeckung durch gelbe Sande, Pliozän und Alluvium; diese Decke ist bedeutend mehr entwickelt, als es die geologische Karte angibt. Dagegen ist das lakustre Burdigal, das auf der Karte verzeichnet ist, nicht in der Nachbarschaft der Trias vorhanden.

Nur am Südrande des Keuperaufbruches kann man stellenweise den Kontakt dieser Formation mit den jüngeren Schichten beobachten. Ein besonders lehrreicher Punkt ist das, etwa 1 km südlich von Bastennes gelegene Gebiet der Steinbrüche von Hountanetta und von Périgain. Im ersten dieser Steinbrüche sieht man, daß der mit Asphalt imprägnierte Nummulitenkalk vom Keuper durch eine deutlich tektonische Breccie getrennt ist, die aus Stücken von grünlichgrauem, sandigem Senonkalk besteht, der durch Fossilien charakterisiert ist (Herr Dubalen hat hier Ananchytes gefunden) und dessen sämtliche Klüfte mit asphaltischem, oft ziemlich flüssigem Bitumen erfüllt sind. Auf dieser Breccie liegt dann der Keuper in der Fazies der bunten Mergel und mit deutlichem Einfallen gegen Norden. Gegen Südosten, in der Richtung auf Périgain vorwärtsschreitend, sieht man in der Verlängerung dieser Kontaktzone einen Streifen von dunkelgrauem, fossilarmem, lithographischem Kalk unbekannten Alters, der von Albien-Dolomit begleitet ist und der genau so wie die Breccie unter einem Winkel von 45° gegen Norden unter den Keuper untertaucht. Analoge tektonische Verhältnisse sind auch weiter im Osten, beim Cap de Salem, zu beobachten. Bei Commarieu tauchen die Lutétien-Kalke ebenfalls unter die Trias, wie dies schon Jacquot und Raulin mitgeteilt hatten.

Die abnormale Lagerung der Trias über jüngeren Schichten ist auch von Dubalen beobachtet worden, der sie durch oberflächliche Bewegungen erklären zu können glaubte. Maury, der dieses Triasvorkommen für das Blatt Orthez der geologischen Karte aufnahm, hat schließlich die Hypothese einer hier vorhandenen Überschiebung aufgestellt.

Auch hier sind uns durch die von den Bohrungen gelieferten Daten wichtige Tatsachen bekannt geworden. In der Umgebung vom Cap de Salem sind vor etwa 20 Jahren zwei Bohrungen zwecks Erdölsuche abgeteuft worden. Der Terrainbesitzer, Herr Destaillats, hatte eine Bohrprobensammlung aufbewahrt, die jedoch leider während des Krieges verloren ging. Aber er hatte die Freundlichkeit, mir die Bohrprofile mitzuteilen, aus denen folgendes zu entnehmen ist. Die tiefere Bohrung hat zuerst gelbe Sande und bunte, gipsführende Keupertone durchteuft und ist dann bei 120 m Tiefe in einen Komplex von bituminösen Kalken, Globigerinentonen und Glaukonitkalken eingedrungen, in dem sie bis zur Endtiefe von 466,70 m verblieb. Diese Schichten können weder der Trias noch dem Paläozoikum zugerechnet werden. Hingegen kommen Kalke in verschiedenen Niveaus der Kreide und des Eozäns vor. Globigerinen sind sehr häufig in den in jener Gegend vorhandenen Mergeln der oberen Kreide und des unteren Eozäns, und Glaukonit ist vor allem häufig in den Schichten, die jünger als Jura sind.

Die zweite Bohrung hat ebenfalls den Keuper durchbohrt und in 120 m die bituminösen Kalke angebohrt, in denen sie bei 164 m Tiefe eingestellt wurde. Diese beiden Bohrungen zeigen also, daß die Trias von Gaujacq gegen Süden stark über jüngere Schichten überkippt ist.

Eine weitere Bohrung (Abb. 1, V) wurde vor einigen Jahren durch eine dortige Gruppe, der auch der Bürgermeister von Bastennes, Herr Vives, angehörte, auf dem Gebiete dieser Gemeinde ausgeführt. Im Keuper angesetzt, ist diese Bohrung bereits bei geringer Tiefe aufgegeben worden; sie hat keinerlei interessante Daten geliefert.

(Schluß folgt.)

Betrachtungen über Fehlbohrungen und ihre Ursachen.

Von A. F. von Stahl, Uusikirkko Vpl., Finnland.

Fehlbohrungen, das heißt solche Bohrungen, die nicht fündig werden oder nur so wenig Öl geben, daß dasselbe keinen praktischen Wert hat; aber auch solche, die kein Öl, jedoch starke Gasausströmungen ergeben, werden zu den Fehlbohrungen gerechnet, obwohl die Gase immerhin Verwendung finden können und falls sie einen größeren Gehalt an Helium enthalten, welches für Ballons und Zeppeline von hervorragender Bedeutung ist, wäre es vielleicht nicht ganz richtig, solche als Fehlbohrungen zu bezeichnen.

Über Fehlbohrungen wird jedoch nur wenig geredet und auch die Fachpresse scheint sie zu übergehen und sie als unwesentlich zu betrachten, da dieselben gegenüber den Resultaten und dem Gewinn von den fündigen Bohrungen keine große Rolle spielen; möglich ist es aber auch, daß man die Fehlbohrungen und die durch dieselben verursachten Verluste ignoriert, um das Publikum nicht abzuschrecken, sein Geld in Ölunternehmungen zu riskieren. Jedenfalls haben die Engländer, die sich mit Vorliebe solchen Unternehmungen zuwenden, wo zwar viel verloren, aber noch mehr gewonnen werden kann, wie bei Petroleum, Gold, Edelsteinen u. dgl., es verstanden, auch hier die Klippen zu umgehen, indem die Preise der Aktien für solche Unternehmen auf nur ein Pfund Sterling fixiert sind, von welchem auch je nach Bedarf nur ein Bruchteil angefordert wird, dadurch ist auch dem weniger bemittelten Publikum die Möglichkeit geboten mitzuspielen und wenn auch einige Unternehmungen pleite gehen, so wird der Verlust durch die hohen Gewinne anderer überreichlich gedeckt.

Im Aufsatze „Überblicke und Ausblicke aus der Mineralölwirtschaft“[1]) erwähnt der Verfasser, daß etwa 24 bis 60% aller Bohrungen fehlgehen. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika haben die Kosten für Fehlbohrungen in den Jahren 1921 bis 1924 einen Kapitalverlust von rund 480,000.000 Dollar gebracht und nach privater Schätzung sollen die U. S. A. seit dem Beginn ihrer Erdölindustrie, das heißt seit 1859, 1½ Milliarden Dollar für Fehlbohrungen verausgabt haben. Dieses muß man jedoch nicht tragisch nehmen, denn die Gewinne vom Öl der fündigen Sonden sind enorm groß und steht U. S. A. auch heute noch an erster Stelle der Ölproduzenten; so wurden z. B. 1928 901,474.000 Barrels und 1929 1.010,000.000 Barrels Öl gefördert, wodurch selbstverständlich alle Fehlbohrverluste als äußerst unansehnlich erscheinen müssen. Auch in den anderen ölproduzierenden Ländern ist es nicht anders, die Gewinne sind so hoch, daß die Verluste durch Fehlbohrungen nicht in Anbetracht kommen.

Immerhin drängt sich die Frage auf, ob es nicht möglich wäre, Fehlbohrungen überhaupt zu vermeiden oder doch zum mindesten deren Anzahl bedeutend einzuschränken. Es ist selbstverständlich, daß immerfort an der Lösung dieser Frage gearbeitet wird; aber weder die eingehendsten geologischen, noch die geophysikalischen Untersuchungen sind imstande, die Fehlbohrungen ganz zu vermeiden, denn von der Erdoberfläche aus lassen sich die manchmal recht komplizierten Lagerungsverhältnisse des Öles kaum annähernd beurteilen und erst die Bohrungen, gleichviel, ob sie fündige oder Fehlbohrungen sind, geben über die Lagerungsverhältnisse der Gesteine und des darin vorkommenden Öls einen mehr oder weniger genauen Aufschluß; aber auch das nur, wenn die Untersuchungen von einem kompetenten Geologen geleitet werden.

Wie schwierig es ist, ein Ölfeld richtig auszuwerten, kann durch das folgende Beispiel beleuchtet werden: Allgemein ist es anerkannt, daß antiklinale Faltungen ideale Sammelstellen des Erdöls sind und ergiebige Öllagerstätten bilden; man müßte sonach voraussetzen, daß unter solchen Umständen im Zentrum einer Antiklinale alle Schichten mehr oder weniger gleichmäßig von Öl durchtränkt sein sollten und infolgedessen auch die Bohrungen eines solchen Ölfeldes wenigstens annähernd gleiche Mengen Öl liefern müßten; solches ist jedoch nicht der Fall und die Ursache liegt darin, daß nicht alle die vielen Schichten des produktiven Horizontes der Antiklinale gleichmäßig poröse und für das Öl, dessen Gase und dem Wasser aufnahmefähig sind; aber auch die Schichten selbst sind nicht immer auf ihrer ganzen Fläche gleichmäßig poröse, sondern oft stellenweise durch Ton, Kalk oder Gips so verdichtet, daß sie überhaupt nur als taubes Gestein betrachtet werden können und Bohrungen, die mitten in einem höchst ergiebigen Ölfeld stehend auf solche Stellen treffend, nicht fündig werden, oder erst in einem tieferen Horizonte. Die Spalten, Risse, Verwerfungen und Verschiebungen wie gleichfalls auch kleinere Höhlenbildungen und verschiedene andere Unregelmäßigkeiten im Bau der Antiklinale sind die Ursache, daß nicht nur alle Bohrungen ganz verschiedene Quantitäten Öl in ein und demselben Felde ergeben, sondern manche Sonden auch Fehlbohrungen sind. Anderseits kommt es aber auch vor, daß einzelne Sonden mitten unter einer großen Anzahl anderer plötzlich auf eine Springquelle stoßen, die enorme Mengen Öl auswirft; unwillkürlich muß man sich fragen, woran es liegt, daß die Sonden der unmittelbaren Nachbarschaft, bei gleicher Teufe keine Springer erhalten, wo doch die ausgeworfenen Ölmengen, Gase, Sande und Wasser des Springers dem Volumen nach einen Raum einnehmen müßten, der weit über die Grenze des Gebietes der eruptiven Sonde reicht. Solch ein Phänomen läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß das Lager des ausgeworfenen Öls, seiner Gase usw. sich überhaupt nicht im Bereiche der Antiklinale und des Ölfeldes befindet, sondern irgendwo, möglicherweise in größerer Ent-

[1]) „Petroleum“ 1930, Nr. 2.

fernung liegt und durch einen Quellengang oder Kanal mit der Antiklinale in Verbindung steht. Trifft nun eine Bohrung auf solch einen Kanal, so wird auch infolge der Spannung der Gase die Eruption erfolgen.

Auch die syphonierenden oder periodischen Springer mögen auf gleiche Weise entstehen, mit dem Unterschiede, daß die Gasspannung hier weniger intensiv und der Kanal, durch den die Sonde mit dem Öllager in Verbindung steht, nur eng ist, daher das Gas und Öl unter der Sonde sich nach jeder Eruption erst sammeln muß, bis das erstere wieder so starke Spannung erhält, um eine weitere Eruption zu veranlassen.

Die meisten Fehlbohrungen kommen selbstredend auf neuen Ölfeldern vor, wo sie überhaupt nicht zu vermeiden sind und damit schon im voraus gerechnet werden muß, indem es fast unmöglich ist, die Lagerung des Öls ohne das Abtasten durch Bohrungen zu bestimmen und unfehlbare Bohrpunkte zu fixieren; auch muß man es zum größten Teil einem glücklichen Zufall zuschreiben, wenn schon eine der ersten Sonden fündig wird. Um solch eine Sonde gruppieren sich dann auch andere mit mehr oder weniger Erfolg; die Mutungen verteilen sich jedoch gewöhnlich dort, wo das Ölfeld nicht zu einer Konzession gehört, auf eine größere Fläche und ist es dann selbstverständlich, daß die Unternehmer es versuchen, auch auf ihren Mutungen, die weiter von der fündigen Sonde liegen, Bohrungen niederzubringen, die auch zum Teil fündig werden, viele jedoch in die Kategorie der Fehlbohrungen zu verzeichnen sind.

Die Oberflächenanzeichen, welche auf ein Vorhandensein von Öl im Boden hindeuten, bestehen gewöhnlich aus einzelnen oder Gruppen und Reihen von Salzwasserquellen mit Spuren oder größeren Mengen von Öl und aufsteigenden Gasen, oder aber es erscheinen stellenweise von Öl gesättigte Flecke im Gestein wie auch Ölhäutchen in Brunnen und Pfützen auf dem Wasser. Dieses berechtigt noch nicht hier eine Bohrung anzulegen, denn das Öl kann aus weiterer Entfernung stammen und muß man erst das ganze umliegende Gelände eingehend geologisch untersuchen lassen, ehe man zu einer immer recht kostspieligen Bohrung schreitet.

Die große Anzahl an Fehlbohrungen kann auch darauf zurückgeführt werden, daß sich die Suche nach Öllagerstätten auf allen Kontinenten sehr stark ausgebreitet hat; wo nun die leisesten Anzeichen des Vorhandenseins von Öl sich zeigen, wird gebohrt und ist es daher selbstverständlich, daß viele Bohrungen im praktischen Sinne resultatlos bleiben; aber auch bei der Bestimmung der Grenzen eines produktiven Ölfeldes werden recht viele Fehlbohrungen zu verzeichnen sein.

Über mangelhafte Voruntersuchung oder Unkenntnis des Untersuchenden und dadurch verursachte Fehlbohrungen lohnt es sich nicht zu reden, denn diejenigen, die am Honorar eines tüchtigen Geologen sparen wollen, können sich den Verlust selbst zuschreiben; dieses sind meistens kleine, selbständige Unternehmer mit mehr oder weniger unzureichendem Kapital, welches manchmal ausgeht, ehe eine Bohrung zu Ende geführt ist, das heißt ehe die Tiefe, in welcher sich die produktiven Schichten befinden, erreicht wird. Solche Unternehmungen können nicht als solide gewertet werden, auch sind die vorzeitig eingestellten Bohrungen eigentlich nicht als Fehlbohrungen zu betrachten.

Apparat zur Bestimmung von Abweichungen des inneren Durchmessers von Röhren und dergleichen.

(Mitteilung der Bataafsche Petroleum Maatschappij über ein in ihren Laboratorien ausgearbeitetes Verfahren.)

Die Ingenieure Herren K. Rumpf und P. Kleinhenn der „Astra Romana" haben einen neuen Apparat zur Bestimmung von Abweichungen des inneren Durchmessers von Röhren und dergleichen konstruiert, welcher ein einfaches Mittel verschafft, derartige Abweichungen leicht in allen Fällen feststellen zu können, in denen hierzu Anlaß besteht, z. B. bei Kontrolle von Röhren in Kesseln und Öfen.

Der wesentliche Teil des neuen Apparates besteht aus einem oder mehreren Tastorganen, die in ihrer Bewegung der Wand des zu untersuchenden Rohres usw. folgen können und deren Bewegung (deren Bild vorzugsweise einige Male auf optischem oder mechanischem Weg vergrößert wird) durch optische Mittel außerhalb der zu untersuchenden Röhre sichtbar gemacht wird.

In Abb. 1, welche einen Längsschnitt einer zu untersuchenden Röhre mit darin angeordnetem Apparat gemäß einer der Ausführungsformen darstellt, ist 6 die zu untersuchende Röhre, 1 ein zum Apparat gehöriger zentraler Körper, welcher die durch die röhrenförmige Wand 2 gebildete Kammer abschließt. Rings um den zentralen Körper sind die Hebel 4, welche um die Achsen 3 drehen, angebracht, die mit

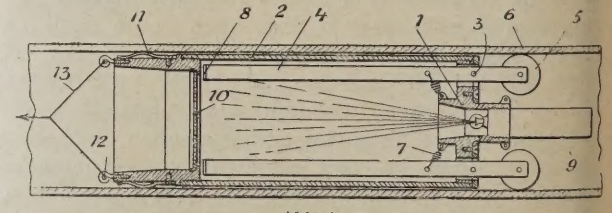


Abb. 1.

rollenden Tastorganen 5 versehen sind, welche in ihrer Bewegung der Wand der zu untersuchenden Röhre usw. folgen. Die Hebel können jede geeignete Form haben; vorzugsweise wählt man für ihre Enden 8 eine stark ausgesprochene Form, z. B. eine Dreiecks-

form, um bei Projektion durch die Lampe 9, z. B. eine elektrische Lampe mit Trockenbatterie, auf einer bei 10 angeordneten Mattglaswand oder dergleichen, ein scharfes Bild zu erhalten. Die Bewegung der Hebel findet unter Einfluß der Form der Wand der zu messenden Röhre statt, gegen welche sie durch Federn 7 angedrückt werden.

Eine andere Ausführungsform, wobei die Tastorgane 5 und die Federn 7 den Platz gewechselt haben, ist in Abb. 2 abgebildet.

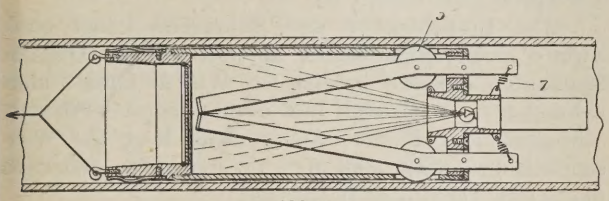


Abb. 2.

Die Apparate werden in den zu untersuchenden Röhren auf irgend eine geeignete Art zentriert, z. B. teilweise durch die Federn 7 und die Federn 11. Auch können zwecks Fortbewegung des Apparates im Rohr verschiedene bekannte Mittel verwendet werden. Eine einfache Art der Fortbewegung wird erreicht, indem man an den Haken 12 die Zugkabel 13 anordnet, welche vorzugsweise in ein einziges Kabel zusammenlaufen.

Eine Ausführungsform des Apparates, wobei die Vergrößerung der Verschiebung der Tastorgane auf optischem Wege erzielt wird, ist in Abb. 3 abgebildet. Die auch in den vorhergehenden Abbildungen vorkommenden Teile sind darin mit denselben Ziffern angegeben. Der exzentrische Teil wird hier durch die Tastorgane 5 gebildet, die sich kolbenartig in einem Zylindermantel bewegen können und dabei durch die Federn 7 gegen die Wand des zu untersuchenden Rohres oder dergleichen angedrückt werden. Ein vergrößertes Bild der Verschiebung auf Wand 10 wird mittels einer Lichtquelle und geeigneter Aufstellung eines Linsensystems 14 erzielt.

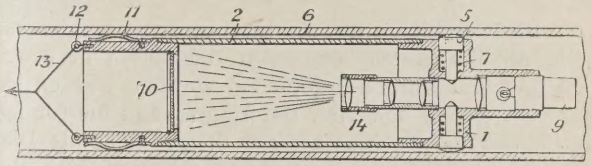


Abb. 3.

Zur Registrierung der bei Untersuchung mit den Apparaten gemäß der Erfindung erzielten Resultate ist es vorteilhaft, auf der Mattglaswand oder dergleichen eine Reihe konzentrische Zirkel anzubringen, die je einer bestimmten Abweichung im Rohrdurchmesser entsprechen. Auch eignet sich der Apparat sehr gut für kinematographische Aufnahme der Resultate, was auf für den Fachmann auf der Hand liegende Weise zu erzielen ist, indem man den Schirm 10 durch einen kinematographischen Aufnahme-Apparat ersetzt oder damit vervollständigt. Die Bewegung des Untersuchungsapparates muß dann gleichmäßig vor sich gehen und der so erhaltene Aufnahme-Film gibt schließlich ein genaues Bild vom Verlauf der Rohrwand.

Die Apparate wurden bereits in verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet.

Über die Verwendung von Bohrdiamanten.

Von Ing. Vignat, Paris (Vertreter der Fa. L. M. van Moppes & Sons in London, Berlin, Paris, New York).

Während es Voraussetzung ist, daß auf einer von Fachleuten besuchten Versammlung einige Bemerkungen über das Bohrverfahren gemacht werden, dürfte die Bedeutung der Diamanten bei diesem Verfahren nicht außer acht gelassen werden.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß viele bedeutende Bohrunternehmer auf die Resultate ihrer Arbeiten sehen, ohne daß sie sich bewußt sind, wodurch dieselben erzielt wurden. Es ist daher erforderlich, daß eine erhöhte Sorgfalt bei der Auswahl von Diamanten angewendet wird, um bessere Resultate zu erzielen.

Es ist schon seit langem bekannt, daß die mit Diamanten besetzte Bohrkrone allen anderen Bohrwerkzeugen weit überlegen ist, und obgleich verschiedentlich Versuche, zum Teil auch mit Erfolg unternommen wurden, so bleibt doch die mit Diamanten besetzte Bohrkrone das Werkzeug, welches bei jeglichen Bohrungen Erfolg verspricht.

Es ist bekannt, daß nur durch den Gebrauch einer Diamantbohrkrone ein wirklich einwandfreier Kern erbohrt werden kann, und es gibt kein Gestein, wo der Diamant versagt hat. Zu erwähnen wäre noch, daß es Bohrlöcher gibt, die bis zu einer Tiefe bis zu 4000 Fuß vorgetrieben wurden. Man kann sagen daß ohne den Gebrauch von Diamanten die Bohrungen bzw. Bohrversuche zu teuer werden würden und aus diesem Grunde wenig nutzbringend sind.

Ein großer Pionier auf dem Gebiete des Bohrwesens ist der verstorbene J. K. Gulland gewesen, der schon zu früheren Zeiten die außerordentliche Bedeutung der Diamanten für Bohrzwecke erkannt hatte. Als Leiter der Diamond Rock Boring Co. Ltd. hat er viele bekannte Bohrungen niedergebracht.

Im Jahre 1877, als er sich selbständig gemacht hatte, brachte er den tiefen Brunnen in Shatham Dockyard (England) nieder. Diese Bohrung, die einen Durchmesser von 2 Fuß hatte und ungefähr 1000 Fuß tief war, wurde vollbracht mit einem von Herrn Gulland patentierten Diamant-Bohrwerkzeug. Mit gleichem Werkzeug vollbrachte er auch die Bohrung für die Wasserwerke Richmond in England.

Diamantbohrwerkzeuge werden in allen Teilen der Welt mit Erfolg angewendet. Hauptsächlich in Süd-Australien, Japan, China, Transvaal und außerdem in Rußland, und bei Bohrversuchen in Nord-

Rhodesia und Belg.-Congo, zwecks Prüfung von Kupfervorkommen.

Bei der Beurteilung der für Bohrzwecke geeignetsten Diamanten nimmt zweifellos der Karbon die erste Stelle ein. Seine kristallisierte Form ist sehr genau, und es wird manchmal sogar behauptet, daß er sogar härter ist, als der gewöhnliche Diamant. Er wird deshalb für Bohrzwecke bevorzugt.

Die Geschichte des Karbon dürfte von Interesse sein. Als die ersten schwarzen Diamanten in Brasilien (genannt Karbone) gefunden wurden, wurden sie nur sehr gering bewertet. Der Hauptgrund hierfür lag darin, daß die Fachleute diese Steine nicht als Diamanten betrachteten. Außerdem weigerten sich die Diamantschleifer, diese in pulverisierter Form zu verwenden. Infolgedessen waren die Preise für viele Jahre sehr gering und es ist nur seit einigen Jahren, daß der wirkliche Wert erkannt wurde und die Karbone jetzt die höchsten Preise erzielen. Karbone werden des öfteren in außergewöhnlichen Größen gefunden. Der größte, der je gefunden wurde, hatte ein Gewicht von 3,078 Karat und wurde im Jahre 1895 in Lencoes in Bahia entdeckt.

Karbone, wie sie in der Industrie verwendet werden, bestehen entweder aus ganzen Stücken, die als Naturkarbone bezeichnet werden, oder gespaltenen Karbonen, die als Spalt-Karbone bezeichnet werden. Da man bei den Spaltkarbonen genauer den inneren Kern feststellen kann, so müßte er dem Naturkarbon vorzuziehen sein. Obgleich Karbone, infolge ihrer außergewöhnlichen Qualität als hochwertig bezeichnet werden, so sind auch andere Diamanten zum Bohren mit Erfolg verwendet worden. Die für diese Zwecke geeignetsten Steine sind die sogenannten Ballas-Steine, die in Südafrika gefunden werden (hauptsächlich in der Jagers-Fontain Mine), aber auch in größeren Mengen in Brasilien.

Die Ballas-Steine haben die gleichen Eigenschaften, wie die Karbone und sind auch wie die letzteren wertlos für Schmuck. Diese Steine sind rißfrei und haben infolgedessen eine sehr lange Lebensdauer. Sie werden auch anderweitig in der Industrie an erster Stelle verwendet. Unglücklicherweise sind sie äußerst rar und die Preise daher sehr hoch. Die Jagers-Fontain-Mine produziert ebenfalls Diamanten, die dem Ballas sehr ähnlich sind. Sie sind nicht von derselben Formation, haben aber viele Eigenschaften, die denen der Ballas gleichkommen und werden infolgedessen für solche industriellen Zwecke verwendet, wobei es auf Genauigkeit ankommt.

Neben den Ballas-Steinen, die sprung- und rißfrei sind, sind noch die Cubes für Bohrzwecke geeignet. Dieselben werden in der Wesselten-Mine in Südafrika gefunden und sind ebenfalls äußerst knapp.

Die in den Jagers-Fontain- und Premier-Minen gefundenen „Crystals" eignen sich ebenfalls für Bohrzwecke, obgleich sie nicht mit Karbonen oder den anderen oben genannten Diamanten verglichen werden können. Sie leisten aber gute Dienste für Bohrungen in leichtem Gestein.

Kürzlich sind auch in Belgisch-Kongo, in den Kasai- und Katanza-Gebieten Steine gefunden worden, die sehr vorteilhaft im Preise sind, und sich auch für jedes Gestein als brauchbar erwiesen haben.

Bei der Auswahl der Art und Größe der zu gebrauchenden Diamanten muß man zuerst berücksichtigen, welche Arbeit dieselben zu bewerkstelligen haben. Eins steht aber fest, um wirklich erstklassige Resultate zu erzielen, muß man auch die besten Qualitäten verwenden.

Die Brauchbarkeit der Bohrkrone hängt ohne Zweifel vollkommen davon ab, mit welcher Qualität Diamanten dieselbe besetzt ist. Wie in allen Unternehmungen, so ist auch hier der Kostenpreis ein ausschlaggebender Faktor. Andererseits liegt die Wirtschaftlichkeit darin, daß man die geeigneten und auch die besten Qualitäten bevorzugt.

Die Größe der benötigten Steine für Bohrzwecke ist ganz verschieden. Gewöhnlich aber von 1½ bis 3 Karat. Aber auch öfters bis zu 20 Karat für die größten Bohrungen. Infolge der Knappheit von gesunden größeren Steinen, erhöhen sich auch die Preise per Karat unabhängig von der Größe des einzelnen Steines. Infolgedessen übersteigt der Wert der in einer Bohrkrone gefaßten Diamanten manchmal 1000 Pfund Sterling. Dies ist jedoch eine einmalige Ausgabe, die sich als sehr lohnend erweisen kann, und vorausgesetzt, daß diese Kosten getragen werden können, ist es zweifellos, daß der Gebrauch von Steinen von erster Qualität sich rechtfertigen wird, trotz ihrer hohen Kosten. Wenn man berücksichtigt, was ein wirklicher feiner Diamant zu leisten vermag, so sind die Kosten im Verhältnis zu den erzielten Leistungen als gering zu betrachten. Für den Verbraucher gibt es nur einen einzigen richtigen Weg, um erstklassige Steine zu erhalten, und zwar, indem sie ihre Steine von solchen Firmen kaufen, die einen guten Ruf in der Branche haben und außerdem ihre Waren direkt von den Minen in größeren Mengen beziehen.

Eingangs erwähnten wir „Ersatz" für Diamanten.

Man kann ganz offen behaupten, daß, obgleich große Bemühungen, zum Teil auch mit Erfolg gemacht wurden, um ein gleichwertiges Ersatzmittel zu schaffen, die Natur bisher alle diese Bemühungen verspottete.

Es muß zugegeben werden, daß einige sehr harte Metalle produziert worden sind, welche sich für Bohrzwecke im geeigneten Gelände mit gutem Erfolge bewährt haben. Es ist ganz sicher, daß die Wissenschaft, die immer Fortschritte macht, diese Hartmetalle noch weiter vervollkommnen wird.

Es ist ganz natürlich, daß die Bohrunternehmer, um ihre Betriebe wirtschaftlicher zu gestalten, bei dem heutigen Konkurrenzkampf auf diese Ersatzmittel zurückgreifen, da sie die hohen Kosten für Diamanten scheuen.

Diese Ersatzmittel haben natürlich auch ihre Leistungsgrenze, und da das zu bohrende Gelände vielfach unbekannt ist, kann es sehr leicht vor-

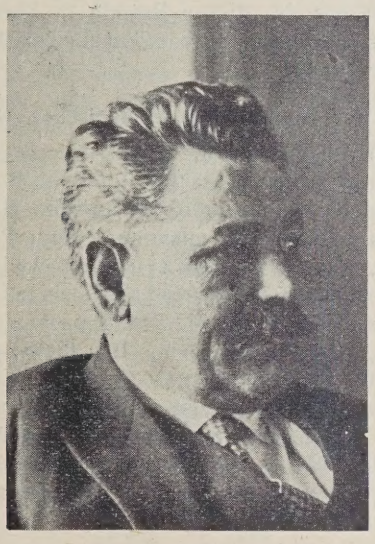
kommen, daß diese Ersatzmittel auf eine Gesteinsart kommen, die dann nur von Diamanten mit Erfolg weiter gebohrt werden kann.

Ferner besteht die Gefahr, daß bei der Benutzung von Ersatzmitteln nur ein ungenügender Kern gefördert wird, der dem Bohrunternehmer die Bedeutung des erbohrten Geländes vorenthält.

Der kluge Bohrunternehmer vermeidet diese Gefahr, indem er auf ein wirklich zuverlässiges Mittel zurückgreift, nämlich Diamant!

Personales.

(mw.) Am 10. März 1930 fand im geologischen Institut in Bukarest die Installation des neuernannten Direktors Dr. J. Popescu-Voitesti, Professors an der Universität in Cluj, unter Teilnahme des Industrieministers E. Mirto, den Minendirektoren Balasinovici, Rißdörfer und dem höheren Personal des geologischen Institutes statt.



Prof. Dr. I. Popescu-Voitesti.

Herr Dr. I. P. Voitesti wurde am 18. November 1876 in Voitesti, Bezirk Gorjiu, geboren. Nach Absolvierung der Volksschule und Gymnasialstudien in Crajova im Jahre 1895 inskribierte er sich an der Universität in Bukarest, wo er auch im Oktober 1898 das Lizenziat für Naturwissenschaften erwarb. Hierauf war er einige Zeit als Mittelschul-Professor an mehreren Lyzeen und Gymnasien der Provinz tätig, zuletzt am Lyzeum Lazar in Bukarest. Zur Vervollständigung seiner Studien besuchte er die Universität in Wien von 1907 bis 1909, wo er unter dem Professor Uhlig und später unter den Professoren Diener und Suess Geologie sowie Paläontologie hörte. Im Jahre 1909/1910 sehen wir ihn an der Sorbonne in Paris, wo er auch unter Professor Haug sein philosophisches Doktorat erwarb. Im Jahre 1908 wurde er zum Geologen des geologischen Institutes in Bukarest ernannt. Im Jahre 1919 leistete er einer Berufung an die Universität in Cluj (Klausenburg) als Ordinarius für Geologie und Paläontologie Folge, wo er noch heute sein Lehramt ausübt.

Professor Dr. Voitesti hat eine ganze Reihe von wichtigen Arbeiten (73—74) auf dem Gebiete der Karpathen-Geologie und -Paläontologie verfaßt und war auch einer der ersten, der eine geologische Karte von Groß-Rumänien im Maßstabe 1 : 1,500.000 verfaßt hat. Er ist Mitglied der Königl. Rumänischen Gesellschaft für Geographie und der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Cluj, des weiteren der Geologischen Gesellschaft in Wien und Paris und der American Association of Petroleum Geologists. An fast allen wissenschaftlichen Kongressen der letzten Jahre über Geologie und Paläontologie hat er lebhaften Anteil genommen und wurde auch zu Vorträgen an der École supérieure nationale de Pétrole à Strassbourg im Jahre 1927 berufen. Es ist jedenfalls sehr zu begrüßen, daß das geologische Institut in Bukarest in der Person von Dr. Voitesti einen so würdigen Nachfolger für Herrn Prof. Dr. Mrazec gefunden hat.

*

Der bekannte Tiefbohr-Fachmann Ing. P. Stein ist mit Ende 1929 von seiner Tätigkeit als Chef der Abteilung Tiefbohreinrichtungen an der Werft Conrad in Haarlem zurückgetreten. Es behält bis auf weiteres seinen bisherigen Wohnsitz (Adresse: Haarlem, Holland) bei und beabsichtigt neben literarischer auch die Ausübung beratender und begutachtender Tätigkeit auf dem Gebiete der Tiefbohrtechnik und Erdölgewinnung.

*

Die Geologische Gesellschaft in Wien hat Herrn Hofrat Prof. Dr. Friedrich Becke für seine auf petrographisch-geologischem Gebiete bahnbrechenden Forschungen ihre Eduard Suess-Gedenkmünze und zugleich damit die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

*

Herr Ing. Karl Wolf, Chefingenieur der A. G. der Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik Wien I, wurde mit Dekret vom 4. März 1930 (Jo 560-5 d/30) vom Handelsgericht Wien zum Sachverständigen für Schmiertechnik (Gruppe: L XI/14 — Mineralölraffinerie usw.) bestellt und am 13. März l. J. in vorstehender Eigenschaft beeidigt.

Ferner ist zum Sachverständigen und Schätzmeister des Handelsgerichtes in Wien in der Gruppe LIV/12 Maschinen für Bergwerke und Hüttenwesen, und zwar für die Unterabteilung „Werkzeuge und Maschinen für Tiefbohrungen und die Tiefbohrtechnik im allgemeinen" mit Erlaß des Handelsgerichtspräsidiums I. V. 106-5 d/30 vom 13. Jänner l. J. Herr Direktor Ing. Anton Pois der Trauzlwerke bestellt und als solcher am 23. Januar d. J. beeidigt worden.

*

Am 26. März konnte der Direktor der Mannesmannröhren-Lager G. m. b. H., Berlin, Herr Paul Kühne seinen 60. Geburtstag feiern. Der Jubilar blickt auf eine langjährige Tätigkeit bei den Mannesmannwerken zurück und konnte bei der Zweigfirma vor fünf Jahren bereits sein 25jähriges Geschäftsjubiläum begehen, das mit dem 25jährigen Bestehen der G. m. b. H. zusammenfiel.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Brennende Sonden.

Der furchtbare Brand der Sonde Nr. 160 in Moreni (Rumänien), welcher bereits an 40.000 t Rohöl vernichtete, konnte bislang trotz aller Bemühungen nicht gelöscht werden. In Nr. 5 der Zeitschrift „Petroleum" wird auf Seite 165/166 über dieses Ereignis ausführlich berichtet und werden auch die Löschungsversuche des Herrn Ing. Mantel beschrieben. Solche und noch schrecklichere Brände von fündig gewordenen Bohrungen ereigneten sich 1925 im mexikanischen Südfeld und in dessen jüngstem Öl-Terrain von Juan Felipe sowie am Panuco-Strom bei Tampico und am Tuxpamfluße.

Die großzügig angelegten Versuche zur Löschung dieser verheerenden Brände scheiterten alle an der Gewalt der Springer und der furchtbaren Hitze, welche ein Heranbringen und Aufsetzen von Ventilen und Ableitungen, sowie ein Bewerfen mit Sand und Mikroasbest illusorisch machte.

Aber auch das Vortreiben von Stollen in großer Tiefe (80 bis 100 m) brachte keinen Erfolg, denn die Stollen wurden von den brennenden Sonden auch noch in dieser Tiefe vergast, sobald man mit dem Vortrieb hart an die Bohrlochwandung herankam. Diese mit bedeutendem Druck in die Stollen einströmenden Gasmengen, hatte mehrfach Explosionen zur Folge, welche die Arbeit von vielen Wochen mit einem Schlage vernichteten und Menschen ums Leben brachten. Versuche mit Schaumlöschapparaten, bei welchen die Schaummassen mittels Druckluft oder mit katapultartigen Löffelschleudern in die brennenden Ölstrahlen geworfen oder unterirdisch durch die Bohrlochwand dem hochschießenden Ölstrahl beigemengt wurden, versagten, denn die mächtigen Springer, von welchen einer 10.000 t Öl täglich verbrannte, ließen den Schaumlöschmitteln nicht die zur Entfaltung ihrer sonst so sicheren Wirkung nötige Zeit.

In Nr. 13/1925 brachte die Zeitschrift „Petroleum" auf Seite 871 und 875 Bilder von diesen Bränden und den Löschversuchen. Ebenso scheiterten alle Versuche, die Flammen, welche bis zu mehreren 100 m Tiefe reichten, durch Kohlensäure oder Schwefeldioxyd zu ersticken und hilflos mußte man zusehen und warten, bis die Sonden endlich ausbrannten.

Dagegen glückt es zumeist, in Brand geratene, schwach eruptive oder nicht eruptive Sonden in kurzer Zeit völlig zu löschen, wobei sowohl die Bewerfung mit Schaumlöschmitteln, als auch mit Sand, Mikroasbest oder Schiefermehl, und die Bekämpfung mit Kohlensäure oder Schwefeldioxyd sich als brauchbar erweisen. Verfasser hatte wiederholt Gelegenheit, derartige Löschaktionen von brennenden Schächten zu studieren. Er lernte jedoch auch eine Methode kennen, nach welcher jeder noch so tiefe Sonden- und Ölquellenbrand, auch der stärkste Springer, in der Zeit weniger Stunden gelöscht werden kann. Diese Methode ist eine außerordentlich einfache und ohne jedwede Gefahr für Menschenleben. Sie ist in jedem Terrain anwendbar, nur billig ist sie nicht!

Wenn man jedoch den Bleistift zur Hand nimmt und die Verluste berechnet, welche z. B. der Brand der Sonde Nr. 160 in Moreni oder die Brände auf dem mexikanischen Südfeld verursachen, zuzüglich der zwecklos aufgewendeten Gelder für nutzlose Löschversuche, so ergibt diese Rechnung, daß die Kosten der erwähnten Methode als durchaus vertretbar angesehen werden können.

Es geraten jedes Jahr auf den verschiedenen Ölfeldern der Welt zahlreiche Sonden in Brand und werden dadurch enorme Werte an kostbarem Nationalvermögen restlos vernichtet. Wenn daher die Möglichkeit besteht, dieser Brände in kürzester Zeit völlig Herr zu werden, so verdient diese Methode einige Beachtung! E. B.

Gründung der rumänischen geologischen Gesellschaft.

(mw.) Am 2. März d. J. konstituierte sich in den Räumen des geologischen Institutes in Bukarest die neugegründete Rumänische Geologische Gesellschaft. Das Komitee setzt sich zusammen aus: Prof. Dr. L. Mrazec, Sava Athanasiu, Jon Athanasiu, G. Makovei, J. Racovita, J. Simionescu, J. Popescu-Voitesti, Dr. Preda, Dr. Cantaniari, Dr. Ing. Dinu, Dr. Grozescu, C. Osiceanu, Th. Ficsinescu, G. Stefanescu. Zweck der Gesellschaft ist die Förderung des geologischen Studiums und der verwandten Wissenschaften. Geologe E. Sanilevici wird im Moniteur du Pétrole über eventuelle das Petroleumgebiet berührende Studien referieren.

Oil Equipment and Engineering Exposition, Los Angeles.

In der Zeit vom 16. bis 23. März 1930 fand in Los Angeles die Ausstellung „Oil Equipment and Engineering" statt. Das Interesse für diese Ausstellung war auch im außeramerikanischen Auslande außerordentlich groß und sind zahlreiche Anmeldungen aus allen Teilen der Welt eingegangen. Hunderte von neuen Bohrwerkzeugen, Einrichtungen und Apparaten wurden zum erstenmal gezeigt. Die technischen Bureaus der verschiedenen großen Erdölgesellschaften ebenso die offiziellen Stellen, das Bureau of Mines, das State Mining Bureau, die verschiedenen Universitäten und Techniker-Vereinigungen haben sich ebenfalls durch Schaustellung von wissenschaftlichen Ausstellungsobjekten und Vorträgen über ihre Arbeiten beteiligt.

Alco Oil Tools.

Die Alco Oil Tool Co. (Inc.), Compton, Calif., U. S. A., hat einen neuen Katalog (General Catalog No. 241) herausgegeben, dessen Teil 1 uns vorliegt. Derselbe behandelt, durch zahlreiche Abbildungen erläutert, Rotary-Bohrmeißel, Verrohrungen, Rotary-Bohreinrichtungen und Bohrseile.

Produktion.

DEUTSCHLAND.

Die Erdölbohrung bei Fallersleben.

Wie uns berichtet wird, soll die Erdölbohrung bei Fallersleben starke Gasspuren erbohrt haben, ebenso sollen im Bohrschlamm Öltropfen vorliegen. Die Bohrung hat eine Tiefe von 375 m erreicht und liegt in den unteren Schichten des unteren Lias, etwa 1500 m vom Salzstock Ehmen entfernt.

Zum Ansteigen der Erdölproduktion Deutschlands.

(i & h.) Die deutsche Rohölgewinnung des Jahres 1929 verdient besondere Beachtung, weil sie zum erstenmal seit zwei Dezennien wieder die 100.000-t-Grenze überschritten hat, und weil daraus hervorgeht, daß die Erdölindustrie Deutschlands durchaus nicht zu dem Schattendasein verurteilt ist, zu dem man sie im allgemeinen verurteilt glaubt. Nach den Mitteilungen des amtlichen preußischen Pressedienstes wurden im Jahre 1929 im hannoverschen Ölgebiet 103.798 t Rohöl gefördert gegen 92.009 t im Jahre vorher. Der Rohstoffwert dieser Ausbeute machte über 10 Mill. Reichsmark aus, und auf Endprodukte umgerechnet, stellt das Förderquantum mehr als den dreifachen Betrag dar. Das ist immerhin ein Posten in der deutschen Wirtschaftsbilanz, der auch dann recht ansehnlich bleibt, wenn man sich gegenwärtig hält, daß die gewonnene Rohölmenge und die aus ihr erzielbaren Derivate nur einen Bruchteil des deutschen Inlandsverbrauchs an Mineralölen beträgt. Besonders interessant ist der Entwicklungsverlauf der deutschen Erdölproduktion in den letzten Jahren:

	Tonnen		Tonnen
1913	71.399	1925	79.130
1921	38.308	1926	95.392
1922	42.000	1927	96.883
1923	50.780	1928	92.009
1924	59.352	1929	103.798

Im Zeitraum 1921 bis 1929 hat sich also die in den Kriegsjahren stark abgefallene Rohölförderung um 161%, gegen das letzte Friedensjahr immer noch um 45,6% vermehrt, wobei besonders zu beachten ist, daß diese Steigerung nicht mehr allein auf das Konto der Schachtbaugewinnung geht (die im letzten Jahre nur 27.020 t betragen hat), sondern daß sie fast ausschließlich durch Neuaufschlüsse im Bohrbetrieb erzielt werden konnte. Die Tatsache, daß im vergangenen Jahr wieder 76.778 t (73,8%) Rohöl aus Bohrlöchern gefördert werden konnte, rechtfertigt die Hoffnung, daß es durch intensive Bohrtätigkeit gelingen kann, die deutsche Eigenproduktion künftig stärker zu erhöhen, als dies bisher möglich schien. Namentlich die günstigen Aufschlüsse im Oberger und Nienhagener Gebiet lassen diese Hoffnung als berechtigt erscheinen, aber auch die Beobachtung, daß das letzte Jahr auch in allen übrigen Bezirken des hannoverschen Ölgebietes Ausbeutesteigerungen gebracht hat, wie die nachstehenden Ziffern erkennen lassen:

Jahr	Wietze-Steinförde	Hänigsen-Obershagen	Ölheim Oberg
	Tonnen		
1927	46.866	45.150	4.867
1928	46.106	39.189	6.714
1929	48.226	44 413	11.159

Als ein weiteres günstiges Symptom ist zu werten, daß von 761 in Ausbeutung begriffenen Sonden im letzten Jahre allein 46 in Produktion genommen werden konnten und daß sich am Jahresende 87 Bohrungen im Abteufen befanden gegenüber von etwa 50 Sonden im Durchschnitt der letzten Jahre.

Freilich wird man an diese Ziffern vorerst keine übertriebenen Erwartungen knüpfen dürfen, weil die geologische Eigenart der Vorkommen in der Provinz Hannover mit ihren außerordentlich unregelmäßigen Gesteinsfaltungen und ihren starken Verwerfungen bisher noch nicht die Auffindung einer einzigen zusammenhängenden Lagerstätte ermöglicht hat, die groß und ergiebig genug gewesen wäre, um längere Zeit hindurch gleichbleibende, bedeutende Erträge zu liefern. Aber schon der bescheidene Erfolg des abgelaufenen Jahres wird der Industrie einen stärkeren Anreiz zu vermehrter Bohrtätigkeit geben und es erscheint durchaus möglich, daß eines Tages ein größeres Lager angebohrt wird, das die deutsche Förderung erheblich ansteigen lassen könnte, als man heute noch zu vermuten wagt.

ÖSTERREICH.

Die Bohrung am Steinberg in Niederösterreich.

Die Bohrungen am Steinberg in Niederösterreich, welche von der „Steinberg-Nafta G. m. b. H." im August 1929 begonnen wurden, sind nunmehr bis auf 332 m vorgedrungen und sind im unteren Pontischen knapp vor dem Sarmat bei einer Verrohrung von 7″ vorläufig abgeschlossen worden. Die geologischen Gutachten und die erfahrener Ölpraktiker lauten nach wie vor günstig, um so mehr, als gleich zu Beginn der Bohrungen bei 26 m Tiefe sehr bemerkenswerte Gasausbrüche festgestellt wurden, welche sogar einmal zu einer Explosion Anlaß gegeben haben. Auch bei den weiteren Fortschritten der Bohrungen zeigte sich ein erheblicher Auftrieb von Gasen, wodurch sich auch große Schwierigkeiten in der Bohrführung ergaben. Die Bohrung wurde mit 12″ Durchmesser begonnen, so daß eine Vertiefung gewisse Schwierigkeiten hatte. Immerhin müßte man nach Ansicht der geologischen Sachverständigen noch etwa 200 m weiter bohren, um das ganze Sarmat als Ölträger zu durchteufen. Man erwartet jedoch zwischen 400 und 500 m den Ölhorizont zu erreichen. Die einzige Frage, welche offen bleibt ist die, ob die erbohrten Öle wohl jemals wirtschaftlich verwertbar sein können.

Auf größere Gasmengen ist jedenfalls im Sarmat zu rechnen. Nebenstehend bringen wir noch eine Abbildung der gegenwärtigen Bohranlage. Die Leitung der Bohrarbeiten liegt in den Händen von Major a. D.

Ing. Musil. An der Finanzierung ist neben französischem Kapital Herr Thomas von Laszcz, in Wien, maßgebend beteiligt.

Die Erdölbohrung am Steinberg in Niederösterreich.

Die Bohrung am Steinberg bei Neusiedl an der Zaya wurde zuerst durch Handbohrungen eingeleitet. Ende Juni 1929 wurde der Bohrturm montiert. Die Arbeiten verzögerten sich jedoch durch verspätete Lieferung der Pumpen, so daß der Bohrbeginn erst Ende August erfolgen konnte. Es wurde mit dem Fauck-Expreß-Apparat mit indirekter Spülung und Nachführen der Rohre gearbeitet. Im Verlaufe der Bohrung ergaben sich Schwierigkeiten bei der Verrohrung und bei 180 m zeigten sich starke Gase, welche zum Teile die Spülung auswarfen. Die Gase brannten im Löffel mit gelber Flamme. Bei 206 m zeigten sich große Öltropfen. Es bleibt nunmehr abzuwarten, ob die Vertiefung der Bohrung um weitere 200 m durchgeführt werden kann, um zu einem endgültigen Ergebnis zu gelangen.

Bei etwa 4½ km südlich der Steinbergbohrung hat inzwischen die Firma Raky (Gewerkschaft Raky-Danubia) einen zweiten Bohrturm in Betrieb gesetzt, welcher sich gegenwärtig im Beginn der Bohrung befindet.

POLEN.

Die polnischen Bruttoölpreise im Februar 1930.

Die „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych in Lwów („Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Lemberg) verlautbart folgende Bruttoölpreise, die für Februar als Grundlage für die Abrechnung der Bruttoprozentausbeute dienen. Die Preise verstehen sich in Zloty per Zisterne à 10.000 kg, loko Magazinierungs- bzw. Aufgabestation.

Rohölmarke:	Zloty
Borysław	1894,00
Orów	1894,00
Popiele	1894,00
Schodnica	2557,00
Oberes Mraźnica	1894,00
Urycz-Pereprostyna	2178,00
Rypne (loco Broszniów)	1988,00
Słoboda Rungurska	1894,00
Kosmacz	1894,00
Opaka	1894,00
Paszowa	1799,00
Bitków „Dabrowa" (loco)	2746,00
Bitków (Fr. Pol. Tow. Górn. loco)	2471,00
Pasieczna	2746,00
Strzelbice	1894,00
Rajskie	1894,00
Harklowa	2215,00
Kryg, grünes Öl	1988,00
Kryg, schwarzes Öl	1610,00
Szymbark	1932,00
Krosno, paraffinfrei	2121,00
Krosno, paraffinhältig	1799,00
Krościenko, paraffinfrei	2027,00
Krościenko, paraffinhältig	1799,00
Łodyna	1894,00
Hołowiecko	1894,00
Zmiennica-Turzepole	1894,00
Wulka	1894,00
Iwonicz	2083,00
Węglówka	1894,00
Równe-Rogi, paraffinfrei	1932,00
Równe-Rogi, paraffinhältig	1799,00
Rymanów	1761,00
Waŭkowa	1894,00
Potok	2652,00
Ropienka bei Dukla	1799,00
Grabownica-Humniska	2462,00
Lipinki	1894,00
Libusza	1894,00
Klimkówka	2083,00
Zagórz	1932,00
Majdan-Rosulna	2235,00
Klęczany	3220,00
Stara wieś	3599,00
Mokre	2273,00

Die „Polmin" macht jedoch von ihrem Ankaufsrecht nur bei folgenden Rohölmarken Gebrauch: Borysław, Bitków (Dabrowa), Bitków (Fr. Pol.), Pasieczna, Schodnica, Urycz-Pereprostyna, Opaka, Strzelbice, Harklowa, Kryg (grünes Öl), Krosno (paraffinfrei), Krosno (paraffinhältig), Kroscienko (paraffinfrei), Kroscienko (paraffinhältig), Zmiennica Turzepole, Wulka, Iwonicz, Weglówka, Równe Rogi (paraffinfrei), Równe Rogi (paraffinhältig), Potok, Grabownica Humniska, Lipinki, Libusza, Klimkówka, Majdan-Rosulna, Rypne, Wankowa und Oberes Mraznica.

Aus dem „Petroleum-Vademecum“ VII. Edition.

hschnittswerte für das spezifische Gewicht und Volumen von Motorenbetriebsstoffen.*)

1 Liter Benzin	= 0,740 kg
1 Liter Motorenbenzol	= 0,870 kg
1 Liter Benzin-Benzol 1:1 . .	= 0,810 kg
1 Liter Spiritus 95%	= 0,820 kg
1 Liter Alkohol 99%	= 0,795 kg
1 kg Benzin	= 1,35 Liter
1 kg Motorenbenzol	= 1,15 Liter
1 kg Benzin-Benzol 1:1 . . .	= 1,23 Liter
1 kg Spiritus	= 1,22 Liter
1 kg Alkohol 99%	= 1,26 Liter

Das spezifische Gewicht ist das Gewicht der meinheit, in diesem Falle das Gewicht eines Liter tstoffes in 1 kg. Es schwankt beim selben Brenn- in geringen Grenzen

Mittl re Werte:

Benzin	0,720 bis 0,760 kg/l
Motorenbenzol	0,860 bis 0,880 kg/l
Benzin-Benzol 1:1 . . .	0,790 bis 0,820 kg/l
Spiritus 95%	0,816 kg/l

Das spezifische Gewicht wird stets für eine Kraft- emperatur von 15° C bestimmt. Erfolgt die Be- nung bei einer anderen Temperatur, so ist die echnung auf 15° C notwendig. Zu diesem Zweck ür jeden Grad Celsius unter 15° rund 0,001 m bzug zu bringen, für jeden Grad Celsius über C dieselbe Zahl abzuzählen.

elsübliche Toleranzen für die verschiedenen Prüfverfahren von Mineralölprodukten.*)

Prüfverfahren	Toleranz	Abweichungen sind zulässig
isches Gewicht	+ 0,005	nach unten
npunkt	— 5° C	nach oben
punkt	+ 5° C	nach unten
und Tropfpunkt	— 5° C	nach oben
chungspunkt	— 4° C	„ „
sität bei 20° C bis 10° E .	± 1° E	
„ 20° C über 10° E .	± 10%[1])	
„ 50° C bis 10° E .	± 0,5° E	
„ 50° C über 10° E .	± 5%[1])	
„ 100° C	± 10%[1])	
ergehalt für Maschinenöle .	+ 0,1%[2])	nach unten
„ „ Zylinderöle . .	+ 0,5%[2])	„ „
gehalt bei Ölen	0,01%[2])	„ „
„ „ Fetten, unbeschw.	0,5%[2])	„ „
„ „ Fetten, beschwert	+ 2%[2])	„ „
Fremdstoffe	+ 0,01%[2])	„ „
zahl bei Ölen unter 0,5 . .	+ 30%[1])	„ „
„ „ über 0,5 . .	+ 10%[1])	„ „
fungszahl unter 20 . . .	— 6%[1])	nach oben
„ von 20—50 . .	— 3%[1])	„ „
„ über 50	— 1,5%[1])	„ „
erungszahl	+ 0,02%	nach unten
sphalt	+ 0,04%[2])	„ „

[1]) Nach „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von rmitteln“, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, zusammengestellt von rstin.
[2]) Die Prozentzahlen beziehen sich auf das Prüfungsergebnis. — [3]) Angaben sind Additionswerte zu den in Prozenten angegebenen erungen.

Einteilung der Benzole.*)

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gew.	Es gehen über
1	Handelsbenzol I (90 er)	0,88 —0,883	bis 100° C 90 v. H.
2	Handelsbenzol II (50 er)	0,875—0,877	bis 100° C 50 v. H.
3	Handelsbenzol III (gereinigtes (Toluol) . .	0,870—0,872	bis 120° C 90 v. H.
4	Handelsbenzol IV (gereinigtes Xylol) . . .	0,872—0,876	bis 145° C 90 v. H.
5	Handelsbenzol V (gereinigte Solventnaphta I)	0,847—0,880	bis 160° C 90 v. H.
6	Handelsbenzol VI (gereinigte Solventnaphta II)	0,890—0,910	bis 175° C 90 v. H.
7	Handelsschwerbenzol . .	0,920—0,945	bis 190° C 90 v. H.

*) Aus VDI.-Bücher: „Flüssige Brennstoffe“ von Hermann Jentzsch, Seite 207.

Ungarns Mineralölzölle.*)

Für Ungarn sind Anfang 1930 die folgenden Zölle in Geltung:

Position	Produkt	Allgem. per 100 kg in Goldkronen	Vertrag
322a	Benzin:		
	1. Bis 735	14,—	—
	Unter 700	14,—	12,—
	2. 735/90	8,—	—
	Zur Zeit eingehoben .	6,20	—
	3. Rohbenzin für Mineralölraffinerien auf Erlaubnisschein	3,50	2,50
322b	Leuchtpetroleum, spez. Gewicht 790/845 . . .	8,—	—
	Zur Zeit eingehoben . .	6,20	—
322c	Gasöl	9,—	—
	Zur Zeit eingehoben . .	6,80	4,—
322c	Andere leichte Öle . . .	9,—	—
	Zur Zeit eingehoben . .	6,80	—
322d	Schmieröle:		
	1. Zylinderöl	16,—	—
	2. Anderes	10,—	7,—
322 IIc und d	Halbfertiges unraffiniertes Mineralschmieröldest. für Mineralölraffinerien auf Erlaubnisschein . .	3,50	2,50
322e	Mineralölgoudron-, Asphalt- und Pech . .	3,—	—
322f	Mineralölkoks	frei	—
322g	Nicht erwähnte Rückstände nach der Destillation .	14,—	—
322h	Paraffin	20,—	15,—
	Paraffin bis 42° für Zündholzerzeugung auf Erlaubnisschein	7,—	—

*

Die Zölle sind gesetzlich in Goldkronen angegeben und werden mit 1 GK = 1,16 Pengö berechnet.

Zu Pos. 322a ist zu bemerken, daß für Benzin bis 0,735 der Zollsatz GK 14 ist und der Vertragszoll von 12 sich nur auf Benzin bis 0,700 bezieht.

Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum“ von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Die neuen Bestimmungen für die Einfuhr von Mineralölen nach Frankreich (16. und 30. März 1928).*)

Les nouveaux Droits de Douane frappant les produits pétrolifères.

Le nouveau régime douanier des produits pétrolifères, récemment adopté, a modifié comme suit les droits de douane:

Au tarif minimum. Droits à l'importation:

	Unité de perception	Coefficient de majoration	Tarif Général franc	Minim.
N° 197. — Huiles de pétrole, de schistes et autres huiles minérales:				
Brutes	100 K° nets	5	37,50	12,50
N° 197 *bis*. — Raffinées et essences	Hectolitre (*a*)	5	26,40	8,80
N° 198. — Huiles lourdes et résidus de pétrole et d'autres huiles minérales autres que ceux désignés ci-après	100 K° nets	5	46,20	15,40
N° 198 *bis*. — Huiles minérales lourdes épurées, dites de vaseline ou de paraffine (type water-white)	—	5	103,50	34,50
N° 198 *ter*. — Combustibles liquides dits gas oils importés sous conditions d'emploi fixées par décret et distillant avant 275 degrés centigrades de:				
0 à 20% inclus	—	5	0,90	0,30
20 à 30% inclus	—	5	1,80	0,60
N° 198 *quater*. — Résidus dits fuels oils importés sous conditions d'emploi fixées par décret	—	5	0,90	0,30
N° 198 *quinquiès*. — Consistants dits road oils et brais mous importés sous conditions d'emploi fixées par décret	—	5	0,90	0,30
N° 198 *sexiès*. — Cokes de pétrole et brais de pétrole durs			Exempts	
N° 199 *bis*. — Paraffine	—	5	123,—	41,—
N° 199 *ter*. — Vaseline	—	5	168,—	56,—

Droits à la sortie des usines exercées:

	Unité de perception	Coefficient de majoration	Tarif Général franc	Minim.
N° 197. — Huiles de pétrole, de schistes et autres huiles minérales:				
Brutes	100 K° nets	5	Même droit qu'à l'importation	
N° 197 *bis*. — Raffinées et essences	Hectolitre (*a*)	5	21,30	7,10
N° 198. — Huiles lourdes et résidus de pétrole et d'autres huiles minérales autres que ceux désignés ci-après	100 K° nets	5	26,40	8,80
N° 198 *bis*. — Huiles minérales lourdes épurées, dites de vaseline ou de paraffine (type water-white	—	5	56,80	19,—
N° 198 *ter*. — Combustibles liquides dits gas oils importés sous conditions d'emploi fixées par décret	—	5	Même droit qu'à l'importation	
N° 198 *quater*. — Résidus dits fuels oils importés sous conditions d'emploi fixées par décret	—	5	—	—
N° 198 *quinquiès*. — Consistants dits road oils et brais mous importés sous conditions d'emploi fixées par décret	—	5	—	—

(*a*) Le droit se perçoit sur la base du volume ramené à la température de 15 degrés centigrades, lequel volume est déterminé par conversion à l'aide d'un barème établi après avis de l'Office National des Combustibles Liquides, du volume déclaré ou constaté au moment de l'importation, de la sortie d'entrepôt ou d'usine exercée.

	Unité de perception	Coefficient de majoration	Tarif Général franc	Min
N° 198 *sexiès*. — Cokes de pétrole et brais de pétrole durs	—	—	Exempts	
N° 199 *bis*. — Paraffine	—	5	103,50	34,
N° 199 *ter*. — Vaseline	—	5	Même droit qu'à l'importat	

Taxe intérieure:

La nouvelle loi (art. 5) a ramené de 33 fr. à 18 fr. par 100 k le taux de la taxe intérieure perçue sur les huiles minérales graissage et autres huiles minérales lourdes, pures ou en mélan

Effets de la nouvelle loi sur le taux des droits et ta intérieures.

Si l'on examine l'ensemble des droits de douane et la taxe intérieure résultant de la nouvelle loi, on trou peu de modifications au quantum des droits établis a 100 kilos, ainsi qu'il ressort de la comparaison suivan

	Droits de douane et t intérieure par 100 kg. r Régime antérieur	Nouvea Régime
	franc	
A l'importation	94,20	95,—
A la sortie des usines exercées	46,60	62,—

L'avantage accordé aux huiles de graissage produi dans les usines exercées est le suivant:

Avec le régime antérieur: fr. 94,20 — fr. 46,60 = fr. 47,

Avec le nouveau régime: fr. 95,— — fr. 62,— = fr. 33,

La protection des usines traitant des huiles brutes p en extraire des huiles de graissage est donc actuellem de 33 fr. par 100 kilos.

Die Mineralöl-Ausfuhr der Tschechoslowakei im Jahre 1929.*)

	Ton
1925	10.
1926	20.
1927	18.
1928	9.
1929	9.

Nach Produkten:

	Tonnen	Kč 1000
Rohöl	16	1
Petroleum raffiniert	1.950	1.75
Benzin raffiniert	1	
Gasöl	2.860	1.75
Schmieröle	4.859	5.28
Rückstände	12	
Zusammen	9.698	8.80

Das ungarische Mineralölgeschäft im Jahre 1928/29.

Die ungarische Raffinerieindustrie hat sich der Herstellung der einzelnen Produkte wie folgt l teiligt:

1928/29	Verbrauch	Import	Import	Inlär Prod in Prozente
Leichtbenzin	11.206	48.432	100	—
Benzin über 735°	635 358	90.936	20	80
Leuchtöl	687.916	153.894	22	78
Gasöl	273.198	48.421	18	82
Schmieröle	175.370*)	83.539	49	51
1927/28				
Leichtbenzin	13.406	44.203	100	—
Benzin über 735°	520.972	89.398	23	77
Leuchtöl	613.870	138.597	23	77
Gasöl	246.714	50.139	20	80
Schmieröle	169.640*)	87.081	51	49

*) Inklusive Schmierölexport.

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliterat G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Der geänderte Mineralölzolltarif Italiens.*)

Pos.		Einfuhrzoll Goldlire per 100 kg
643	b) Schmieröl	12a)
	Das weiße Vaselinöl, welches zum Reisschälen verwendet wird, ist frei, unter Beobachtung der Vorschriften und Bedingungen, die hierzu vom Finanzminister bestimmt werden.	
	c) Petroleum	24
	d) Benzin	24
	e) Andere	24
645	Terpentinöl	6
	Dasjenige Terpentinöl, welches zur Herstellung von synthetischem Kampfer dient, kann als frei betrachtet werden bei Beobachtung der Vorschriften und Bedingungen des Finanzministers.	
648	Teeröl, roh.	
	a) leicht	2
	b) andere	1
649	Benzol, Toluol und Xylol.	
	a) roh	2
	b) rein	8
	Reines Benzol, Toluol und Xylol, als Rohstoff zur Erzeugung von organischen künstlichen Farben, synthetischen Heilmitteln, Firnis, Lack und dergleichen, werden unter Beobachtung der vom Finanzminister zu erlassenden Bestimmungen zum Zollsatz von 4 Goldlire für 100 kg zugelassen.	
653	Pflanzenteer	frei
654	Gummi:	
	a) inländischer	2
	b) anderer	2
655	Harze.	
	Kolophonium	2
	Andere:	
	1. inländische, roh	2
	2. nicht genannte	9
656	Gummiharze und Balsame.	
	Terpentin:	
	1. natürlich	8
	2. künstlich	10
	Andere:	
	1. natürlich	9
	2. künstlich	15
	Der künstliche Balsam wird als Imitation des natürlichen betrachtet. — Man berechnet beim Balsam außer dem Zoll auch noch eine Extrataxe für die Quantität von Alkohol, die darin enthalten ist oder das in der Verarbeitung aufgebraucht wurde. — Die Höhe dieser Taxe wird vom Finanzminister bestimmt, nachdem das Kollegium der Zollsachverständigen hierbei zu Rate gezogen wurde.	
657	Siegellacke	30

a) Künstliches Dégras, welches bis zu 15% Mineralöl enthält.

Taraordnung in Jugoslawien.*)

Die jugoslawische Taraordnung ist sehr kompliziert und wurde durch eine ganze Anzahl von Verordnungen ergänzt und korrigiert. Für die Einfuhr von Mineralölprodukten sei folgendes hervorgehoben:

1. Einfuhr von flüssigen Mineralölen:

Als Flüssigkeiten gelten alle Produkte, die bei einer Temperatur von 15° C von einem Gefäß in ein anderes mit größerer oder geringerer Ablauffähigkeit gegossen werden können.

a) Erfolgt die Einfuhr in Kesselwagen, Topfwagen, Tankschiffen usw., so wird nach Art. 25 der Taraordnung ein Zuschlag von 17% auf das Nettogewicht eingehoben, z. B.:

Benzin:

Pos.		Golddinar
177/12:	Zoll in Zisternen und Tanks	13,—
	Tarazuschlag 17%	2,21
	Daher zusammen	15,21

1 Golddinar = 11 Papierdinar.
Daher Zoll in Papierdinar 167,31.

Gasöl:

	Golddinar
Zoll in Zisternen und Tanks	8,—
Tarazuschlag 17%	1,36
Daher zusammen	9,36

oder Papierdinar 102,96.

b) Erfolgt die Einfuhr in eisernen Fässern, so ist zu unterscheiden:

1. Einfuhr in Eisentrommeln, das sind Trommeln aus Schwarzblech, die auch gestrichen sein können, in denen Kalziumkarbid, kaustische Soda, Asphalt, flüssige Seife, Gerbextrakte, Pottasche, Teer, Fischfett, Sulfoöl u. dgl. befördert werden. Diese Emballage gilt als äußere Umhüllung, ihr Gewicht wird vom Bruttogewicht abgezogen. Die Verzollung erfolgt nach dem Nettogewicht. Für die Emballage wird ein Zoll in diesem Falle nicht eingehoben.

2. Erfolgt die Einfuhr in Eisenfässern, so wird die Emballage nicht als äußere Umhüllung anerkannt und ist gesondert zu verzollen. Die Zollsätze für Eisenfässer betragen:

	Golddinar
Ungestrichene Eisenfässer aus Schwarzblech	45,—
„ „ „ Weißblech	75,—
Gestrichene Eisenfässer	90,—

c) Erfolgt die Einfuhr von flüssiger Ware in Holzfässern, so erfolgt die Verzollung stets brutto für netto, und zwar bei ungestrichenen Fässern nach dem Zollsatz der Ware, bei gestrichenen Fässern nach dem Zollsatz des Fasses.

Der Zoll für gestrichene Fässer beträgt 40 Golddinar per 100 kg.

Bemerkung: Demzufolge wird wohl niemals die Einfuhr von Ware in gestrichenen Holzfässern erfolgen.

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum“ von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

2. Einfuhr von festen Mineralölprodukten:

Ist die Ware in einer äußeren Umhüllung, also Fässern oder Säcken, so gelten folgende Bestimmungen:

Holzfässer aus hartem oder weichem Holz und ungestrichen sind als sogenannte äußere Umhüllung anerkannt. Die Verzollung erfolgt nach dem Nettogewicht, also unter Abzug der Tara nach dem in der Taraordnung vorgesehenen Tarasatz.

Sind die Fässer gestrichen, so erfolgt die Verzollung der Ware nach dem Zollsatz für die Ware, des Fasses nach dem Zollsatze für gestrichene Fässer.

Einfuhr in Säcken: Erfolgt die Einfuhr wie üblich in Jute- oder Hanfsäcken, so erfolgt die Verzollung vom Bruttogewicht unter Abzug eines Taraabschlages von 2%, z. B.:

Pos.		Golddinar
183/1:	Paraffin rein, Zollsatz	30,—
	Abzüglich 2%	—,60
		29,40

oder Papierdinar 323,40 pro 100 kg.

Anforderungen an die Schmiermittel je nach Verwendungszweck.*)

I. Leichte Maschinenöle.

a) Spindelöl (Raffinat). Spez. Gew. 0,85—0,94. E. (Englerzahl) 2,5—12 bei 20°. Fp. (Flammpunkt) nicht unter 130°. Stp. (Stockpunkt) nicht über — 5°. Säurezahl nicht über 0,4.

b) Eismaschinenöl (Raffinat). Leichtflüssig. Spez. Gew. 0,85—0,94. E. 4—12 bei 20°. Fp. über 145°. Stp. unter — 21°. Säurezahl höchstens 0,2.

c) Dampfturbinenöl (Raffinat). Spez. Gew. nicht über 0,93. E. 2,5—5 bei 50°. Fp. über 180°. Stp. unter + 5°. Muß frei von Säure und in Normalbenzin vollkommen klar löslich sein.

II. Schwere Maschinenöle.

a) Lageröl (Raffinat oder Destillat). Spez. Gew. 0,900—0,950. E. 2,5—8 bei 50°. Fp. über 160°. Stp. unter — 5°. Säurezahl nicht über 0,6 bei Raffinaten, 1,5 bei Destillaten, 1,0 bei gefetteten Ölen.

b) Dynamomaschinenöl (Raffinat oder Destillat). Spez. Gew. 0,875—0,950. E. 3—8 bei 50°. Fp. über 160°. Stp. unter + 5°, im Winter unter — 5°. Säurezahl nicht über 0,3, bei Destillaten 0,6.

III. Dunkle Mineralschmieröle.

Vulkanöle. (Mischöl oder Rückstandsöl.)

Öle für Eisenbahnachsenschmierung (Sommeröl). Spez. Gew. 0,900—0,950. E. nicht unter 4 b. 50°. Fp. nicht unter 145°. Stp. unter — 5°. Säurezahl nicht über 1,4.

Bei Winteröl Stp. unter — 15°. Asphalt nicht über 2%.

An Stelle der beiden vorgenannten Öle können auch Stein- oder Braunkohlenschmieröle Verwendung finden.

IV. Dampfzylinderschmieröle.

a) Naß- (Satt-) Dampfzylinderöl (reines Erdölzylinderöl). Spez. Gew. nicht über 0,980. E. 2,5 bis 6 bis 100°. Fp. nicht unter 260°. Säurezahl nicht über 1,4. Asphalt nicht über 0,5%, Asche nicht über 0,1%.

b) Heißdampfzylinderöl (reines Erdölzylinderöl). Spez. Gew. nicht über 0,980. E. 3—6 b. 100°. Fp. nicht unter 260°. Säurezahl nicht über 1,4. Asphalt und Asche je nicht über 0,1%.

V. Transformatorenöl.

(Raffinat). Spez. Gew. 0,85—0,92. E. bis 8 b. 20°. Fp. über 145°. Stp. — 15°. Gänzliche Abwesenheit von Säure und Wasser. Verteerungszahl nach 70stündigem Erhitzen auf 120° unter Sauerstoff-Durchleiten nicht über 0,1%.

VI. Maschinenfette.

a) Maschinenfett (Staufferfette) hell oder dunkel (auch Tovotefette genannt). Tropfpunkt bei hellen Fetten nicht unter 75°, bei dunklen Fetten nicht unter 65°. Aschegehalt höchstens 4%.

b) Hochschmelzende Maschinenfette (Calypsolfette). Fließpunkt nicht unter 120°, Tropfpunkt nicht unter 140°. Aschegehalt nicht über 4%.

Argentiniens Mineralölzolltarif vom Jahre 1925.*)

Pos.		Pro Kilogramm in Goldpeso: Zollwertschätzung	Taxe ad valorem	Zollsatz
45	Rohöl, zum Raffinieren, ohne vorherige Bearbeitung irgend einer Art, bei Angabe des Ursprungsortes	0,064	—	0,00625
3183	Petroleumderivate, Gasolin, Benzin und andere nicht besonders angeführte Derivate	0,096	—	0,01875
3270	Heizöl mit einem spezifischen Gewicht von min. 0,900 bei 15° C, Petroleumrückstände und Gasoil, die weniger als 20% ihrer Bestandteile unter 300° abdestillieren nnd deren Destillationsprodukte schwerer wie 0,830 sind . . .	0,0352		frei
2791	Mineralöle, raffinierte oder gereinigte Derivate des Erdöls, die über 300° C destillieren und ein spez. Gewicht von min. 0,850 bei 15° C, bzw. einen Mindest - Entflammungspunkt von 150° aufweisen . .	0,16	25%	—
2792	Mineralöle in Glasgefäßen .	1,20	25%	—
66	Trinidadasphalt für Straßenbelag	0,064	25%	—
2871	Asphalt aus Barbados usw. .	0,32	25%	—
3215	Paraffin raffiniert, rein . .	0,48	25%	—
3215 1/2	Paraffin roh oder raffiniert für Industriezwecke . .	0,48	5%	—

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Petroleumproduktion Niederländisch-Indiens (in 1000 kg).*)

Produzenten	Jahr	Java			Sumatra						
		Semarang	Rembang	Soerabaja	Palembang	Djambi	Ostküste	Atjeh	Borneo	Ceram	Zusammen[1])
Koninklijke" und angeschlossene Gesellschaften	1928	—	302.921	193.752	667.075	—	67.229	90.635	2,652.331	40.305	4,014.240
	1927	20	228.714	65.822	564.815	—	79.165	64.495	2,447.369	37.225	3,487.625
	1926	—	155.253	59.140	435.208	—	106.092	70.018	1,975.335	41.206	2,942.252
	1925	791	174.874	58.800	441.012	—	79.579	74.671	2,169.453	42.981	3,042.160
	1924	15	233.008	60.782	389.027	—	82.528	86.924	1,997.153	47.722	2,897.159
	1923	1.703	234.853	58.399	363.929	—	129.732	104.232	1,879.545	46.900	2,819.293
Iederl. Kol. Petr. Mij. . .	1928	—	12.744	—	215.507	—	—	—	—	—	228.281
	1927	—	13.839	—	151.871	—	—	—	—	—	165.710
	1926	—	10.712	—	34.916	—	—	—	—	—	45.628
	1925	—	9.852	—	576	—	—	—	—	—	10.427
	1924	—	8.845	—	13.699	—	—	—	—	—	22.544
	1923	—	7.282	—	5.952	—	—	—	—	—	13.234
Iederl.-Ind. Aardolie Mij. .	1928	—	—	—	—	64.325	699	—	—	—	65.024
	1927	—	—	—	—	40.285	—	—	—	—	40.285
	1926	—	—	—	—	29.980	—	—	—	—	29.980
	1925	—	—	—	—	13.274	—	—	—	—	13.274
	1924	—	—	—	—	5.773	—	—	—	—	5.773
	1923	—	—	—	—	174	—	—	—	—	174
usammen einschl. andere	1928	—	315.845	193.782	852.582	64.325	67.928	90.635	2,652.331	40.305	4,307.733
	1927	220	242.553	65.872	716.686	40.285	79.165	64.495	2,447.369	37.225	3,693.870
	1926	194	165.965	59.190	570.124	29.980	106.092	70.018	1,975.335	41.206	3,018.109
	1925	1.041	184.726	58.850	441.587	13.274	79.579	74.671	2,169.453	42.981	3,066.161
	1924	246	241.853	60.832	402.726	5.773	82.528	86.924	1,997.153	47.722	2,925.768
	1923	1.993	242.135	58.444	369.881	174	129.732	104.232	1,879.545	46.900	2,833.048

[1]) Einschließlich Madura.

Erdgasproduktion Niederländisch-Indiens (in 1000 kg).*)

Produzenten	Jahr	Java			Sumatra						
		Semarang	Rembang	Soerabaja	Palembang	Djambi	Ostküste	Atjeh	Borneo	Ceram	Zusammen
Koninklijke" und angeschlossene Gesellschaften	1928	—	43.641	5.939	87.254	—	32.363	9.686	276.987	472	456.342
	1927	—	39.803	832	67.721	—	28.275	—	200.013	240	336.884
	1926	—	39.904	1.013	60.918	—	31.287	11.613	221.343	214	366.292
	1925	—	33.256	1.189	51.668	—	22.560	23.775	276.226	237	408.911
	1924	—	31.219	1.123	52.656	—	22.458	20.411	150.931	136	278.934
	1923	20	21.576	2.263	59.738	—	28.990	24.343	82.211	219	219.360
ederl. Kol. Petr. Mij.	1928	—	1.474	—	14.234	—	—	—	—	—	15.708
	1927	—	1.827	—	14.083	—	—	—	—	—	15.910
	1926	—	1.543	—	1.785	—	—	—	—	—	3.328
	1925	—	1.854	—	—	—	—	—	—	—	1.854
	1924	—	812	—	3.222	—	—	—	—	—	4.034
	1923	—	536	—	3.037	—	—	—	—	—	3.573
ederl.-Ind. Aardolie Mij. . . .	1928	—	—	—	—	6.940	186	—	—	—	7.126
	1927	—	—	—	—	4.632	—	—	—	—	4.632
	1926	—	—	—	—	3.267	—	—	—	—	3.267
	1925	—	—	—	—	1.143	—	—	—	—	1.143
	1924	—	—	—	—	373	—	—	—	—	373
	1923	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
usammen einschließlich andere .	1928	—	45.115	5.939	101.488	6.940	32.549	9.686	276.987	472	479.176
	1927	—	41.630	832	82.804	4.632	28.275	—	200.013	240	357.426
	1926	—	41.447	1.253	62.703	3.267	31.287	11.613	221.343	214	373.127
	1925	—	35.110	1.189	51.668	1.143	22.560	23.775	276.226	237	411.908
	1924	—	32.031	1.287	55.878	373	22.458	20.411	150.931	136	283.505
	1923	20	22.112	2.393	62.775	—	28.990	24.343	82.211	219	223.063

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Die Mineralöleinfuhr der Tschechoslowakei.*)

(Import nach Ländern. — In Tonnen.)

Länder	1927	1928	1929 Tonnen	1929 1000 Kč
S. S. S. R.	73.188	96.032	125.929	119.166
Rumänien	46.372	80.078	101.256	160.221
Polen	107.268	89.762	62.450	93.029
Vereinigte Staaten	8.391	30.709	4.989	13.762
Österreich	872	642	4.394	7.603
Deutschland	3.318	2.016	2 827	9.640
Italien	13.037	6.441	872	874
Häfen: Fiume	12.321	11.408	29.758	28.700
Hamburg	4.830	9.860	29.291	65.050
Bremen	1.028	34	483	1.365
Triest	1.312	52	—	—
Sonstige Staaten	919	1.114	1.065	719
	113.881	328.144	363.468	501.332

Die Einfuhr aus Polen und Rumänien setzt sich aus folgenden Warensorten zusammen:

	Polen	Rumänien
	Tonnen	
Rohbenzin	26.034	65.882
Petroleumdestillat	17.145	6.924
Maschinenöldestillat	6.641	—
Halbfabrikate zusammen	49.829	72.806
Fertigbenzin	4.620	25.873
Petroleum	zirka 840	2.510
Maschinenöle	5.161	67
Gasöl und Vaselinöl	zirka 2.000	—
Fertige Produkte zusammen	12.621	28.450

Der Prozentsatz der einzelnen Länder am Import der wichtigsten Warensorten:

Warensorte	1927 Tonnen	1927 %	1928 Tonnen	1928 %	1929 Tonnen	1929 %
Rohbenzin:						
Polen	35.014	86,6	34.532	54	26.043	28
Rumänien	5.445	13,4	29.356	46	65.882	71
Fertigbenzin:						
Polen	11.691	24,5	9.604	57,1	4.620	9,7
Rumänien	26.926	56,4	25.951	21,4	25.873	54,2
Andere Länder	9.082	19,1	9.872	21,5	17.251	36,1
Petroleumdestillat:						
Polen	36.002	78,3	26.506	56,5	17.145	65
Rumänien	11.020	23,7	20.331	43,5	6.924	26
Schmieröle:						
Polen	3.810	—	5.180	—	5.161	20,7
U. S. A.	6.415	—	8.092	—	2.798	11,2
Hamburg	3.218	—	4.895	—	13.956	56
S. S. S. R.	?	—	2.213	—	706	2,8
Deutschland	1.732	—	1.137	—	1.714	6,9

Beteiligung der wichtigsten Handelsländer an dem tschechoslowakischen Mineralöl-Produkten-Import in Prozenten der Gesamteinfuhr.

Land	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
Polen	78,0	71,0	75,0	54,4	49,5	39,0	27,3	17,2
Rußland	—	—	—	—	21,0	27,5	30,0	34,6
Rumänien	4,4	5,9	1,3	6,3	5,0	17,0	24,4	27,8
Italien	—	—	1,5	6,8	4,0	4,7	2,0	0,2
U. S. A.	9,3	4,5	0,7	17,5	7,4	3,0	9,4	1,4
Deutschland	5,2	14,3	9,0	8,0	1,0	1,2	0,6	0,8
Österreich	0,8	2,0	1,0	1,3	0,8	0,3	0,2	1,2

*)Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum“ von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Import nach Warensorten.

Waren	1927 Tonnen	1927 %	1928 Tonnen	1928 %	1929 Tonnen	1929 %	1929 Kč 1000,—
Rohöl	94.746	34,7	131.826	40,2	155.857	42,9	146.300
Halbfabrikate:							
Rohbenzin	40.536	14,9	63.888	19,5	93.460	25,7	151.775
Petroleum-Destillat	47.156	17,3	46.854	14,3	26.549	7,3	21.701
Leichte Paraffinöl-Halbfabr.	614	0,2	789	0,2	0,2		1
Andere leichte Halbfabrikate	976	0,4	30	—	—		—
Öldestillate	8.763	3,2	7.822	2,4	6.640	1,8	10.954
Schwere Paraffinöl-Halbfabr.	5.034	1,8	2.854	0,9	—		—
Destillations-Rückstände	4.468	1,6	—		—		—
Halbfabrikate zusammen	107.547	39,4	122.237	37,3	126.649	34,8	184.431
Raffinerien zusammen	202.293	74,1	254.063	77,5	282.506	77,7	330.731
Fertige Produkte:							
Raff. Petroleum	3.323	0,2	3.384	1,0	4.407	1,2	5.684
Raff. Benzin	47.699	17,5	45.427	13,8	47.744	13,2	91.554
Andere leichte Mineralöle	1.407	0,5	3.174	1,0	3.798	1,0	7.498
Schmieröle	16.261	6,5	21.806	6,7	24.930	6,9	65.795
Destillations-Rückstände	18	—	8	—	24	—	30
Fertige Produkte zusammen	70.312	25,7	73.799	22,5	80.903	22,3	170.561

Auszug aus anderen Zolltarifklassen, enthaltend statistische Posten, soweit diese für die Petroleumbranche von Interesse sein können.

			Import Tonnen	Import 1000 Kč	Export Tonnen	Export 1000 Kč
Klasse XI. Fette.						
Paraffin, ungereinigt	96a	263	80	272	525	1.957
„ gemäß Verträgen	96a/1	263/1	159	744	—	—
Sonstiges Paraffin	96a	264	53	245	361	1.354
Montanwachs, gemäß Verträgen	96b/1	264/1	57	522	—	—
Sonst. Paraffin, „	96b/2	264/2	1.110	4.730	—	—
Zeresin	98	266	13	187	233	1.899
Vaseline in Fässern	99a/1	267/1	192	888	6	18
Vaseline und Lanolin in Kisten	99b	268	41	903	17	273
Wagenschmiere mit Zusatz von Mineralölen und Fetten	100/a	269	277	1.673	28	163
Sonstige Wagenschmiere	100/b	270	33	396	29	222
Klasse XII. Fette Öle.						
Rüböl	102	273	4	32	366	2.244
Rizinusöl	103/2	275	115	800	1	5
„ denaturiert	103/2 Bmkg.	275/1	1.539	9.744	—	—

Der Export Polens an Mineralölprodukten (nach Destination) für das Jahr 1929.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Summe
Benzin	3.524	2.755	3.012	2.842	3.747	4.604	3.171	3.412	4.891	4.287	3.458	4.227	43.930
Petroleum . . .	2.518	1.329	2.282	3.037	6.723	8.657	9.010	6.481	4.575	4.508	4.606	3.497	57.173
Gasöl	4.155	3.681	5.328	4.438	4.260	4.918	6.506	5.837	4.712	7.449	5.925	4.222	61.431
Schmieröle . . .	2.919	1.831	4.768	2.902	3.738	4.994	3.914	3.492	2.865	4.264	3.113	2.231	41.031
Paraffin	2.075	1.100	2.574	2.649	1.691	977	1.810	1 720	2.613	3.415	3.362	2.793	26.779
Kerzen	13	36	24	36	24	18	13	—	11	29	—	—	204
Asphalt	445	242	531	454	958	659	970	689	682	732	817	471	7.650
Koks	332	204	653	631	957	458	439	588	966	626	554	517	6.925
Vaselin, feste Schmieröle u. Naphthenseife	21	18	8	17	29	24	31	24	32	28	36	14	282
Halbprodukte u. Rückstände .	183	145	288	364	352	637	375	177	458	124	152	108	3.363
Zusammen . .	16.185	11.341	19.418	17.370	22.479	25.946	26.239	22.420	21.805	25.462	22.023	18.080	248.768

Die Erdgasproduktion Polens.*)

Distrikte	1926	1927	1928	1929
		(In 1000 cbm)		
Drohobycz:				
Borysław	285.612	271.213	277 232	276.235
Außerhalb von Borysław	59.067	60.733	76 083	99.306
Stanisłau	78.697	76.117	62.162	42.007
Jasło	57.946	45.537	44.054	49.135
Total . . .	481.322	453.600	459.531	466.683

Klasse XX. Gummen und Harze.

			Import Tonnen	Import 1000 Kč	Export Tonnen	Export 1000 Kč
465	164/1	Steinkohlenteer	10.028	5.301	514	354
466	164/2	Holzteer und andere Teere (ausgenommen Braunkohlen- u. Schieferteer)	103	202	84	74
468	165/2	Pech, ausdrücklich nicht definiert .	162	521	50	37
469/1	166/1	Pech, aus Steinkohlen-, Braunkohlen- und Schieferteer	2.737	2.018	13.735	7.389
469/2-	166/2	Petroleum- u. Stearinpech	23.524	25.612	—	—
470	167	Faßbinder- und Brauereipech . . .	16	94	1.483	5.285
471	168/1	Asphalterde, Asphaltsteine, a) roh	226	129	1	1
472	168/2	b) gemahlen	2.989	953	1	1
473	169	Asphaltbitumen	2.470	3.462	1.229	4.393
474	170	Asphaltkitt, Asphaltmastix, Holzzement	4.315	8.281	193	233
475	171	Asphaltpflaster	711	405	0	0,1
476	172	Ozokerit, roh	20	230	130	867
477	173a	Öle der Benzolreihe aus Steinkohlenteer	146	357	26.917	61.742

Die Mineralöleinfuhr Jugoslawiens in den Jahren 1927 und 1928.*)

	1928 Kg	1928 Dinar	1927 Kg	1927 Dinar
Rohöl in Zisternen und Tanks . .	82,480.970	73,011.432	55,848.157	59,027.630
„ „ anderen Behältnissen . .	235.119	247.903	160.303	152.300
Teer aus Kohle und Mineralien . .	2,618.433	3,653.690	2,373.529	3,875.927
Leichte Kohlenteeröle	333.037	1,624.700	331.070	2,049.260
Schwere „	2,615.519	6,366.247	1,391.298	3,322.980
Benzin in Zisternen und Tanks .	7,573.074	23,126.670	10,909.392	37,520.941
„ „ anderen Behältnissen .	37.400	161.015	338.145	936.995
Leuchtöl in Zisternen und Tanks .	21,485.205	34,333.458	22,045.084	52,606.631
„ „ anderen Behältnissen .	3,063.611	10,173.190	5,502.937	17,316.210
Motoröle in Zisternen und Tanks	3,663.904	3,710.710	9,290.993	9,174.323
„ „ anderen Behältnissen	40.118	70.270	196.908	253.171
Schmieröle in Zisternen und Tanks	5,667.717	20,009.661	7,882.083	25,958.415
„ „ anderen Behältnissen	1,035.902	6,635.067	1,187.985	8,039.974

Griechenlands Mineralölimport 1929.*)

(Ws.)

Tonnen	Naphtha (Masut, Dieselöl)	Benzin	Leuchtöl	Schmieröl	Asphalt (Bitumen)	Summe
Rumänien	53.721,0	42.549,0	7.580,6	1.778,9	—	105.629,5 (75,9%)
Rußland	—	—	7.824,9	47,2	—	7.872,1 (5,7%)
Vereinigte Staaten . .	14,0	—	—	4.768,1	—	4.782,1 (3,5%)
Italien	—	—	—	412,1	1.141,0	1.553,1 (1,1%)
Großbritannien . . .	—	—	—	531,1	—	531.1 (0,4%)
Deutschland	—	—	—	374,9	—	374,9 (0,3%)
Belgien	—	—	—	311,3	—	311,3 (0,2%)
Frankreich	—	—	—	83,1	186,0	269,1 (0,2%)
Niederlande	—	—	—	—	109,7	109,7 (0,1%)
Andere Länder	10.629,0	3.477,0	—	24,8	3.403,2	17.534,0 (12,6%)
Summe . . .	64.364,0	46.026,0	15.405,5	8.331,5	4.839,9	138.966,9 (100 %)
1000 Drachmen	143.459,8	280.902,8	100.480,5	71.489,5	11.840,3	608.172,9

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur b. H., Berlin W 62, Courbierestraße 3 und Wien XIX, Veggagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Die Mineralöleinfuhr der Tschechoslowakei in den Jahren 1922—1929.*)

Jahr	Tonnen	%	Wert in Kč 1000,—	Durchschnittswert pro 100 kg Kč
1922	99.116	100	223.799	216
1923	138.870	140	182.485	133
1924	182.525	183	231.369	127
1925	198.232	200	277.671	140
1926	246.794	250	332.666	135
1927	272.854	275	369.282	135
1928	328.144	331	439.300	133
1929	363.468	367	501.233	137

Die Mineralöleinfuhr d. Tschechoslowakei im Jahre 1929.*)

(Nach Monaten. — In Tonnen.)

Jänner	23.045
Februar	15.018
März	19.930
April	24.985
Mai	34.686
Juni	36.753
Juli	32.416
August	38.968
September	25.218
Oktober	32.739
November	41.557
Dezember	38.153
Zusammen im Jahre 1929	363.468

Die polnischen Erdölraffinerien i. d. Jahren 1927—1929.*)

	1927	1928	1929
	Tonnen		
Zahl der am Jahresende tätigen Raffinerien	26	27	30
Verarbeitetes Rohöl	681.697	725.370	656.116
Erzeugte Erdölprodukte	618.295	663.983	596.419
Inlandsverbrauch	357.712	373.208	414.458
Export	270.402	260.477	248.768
Zahl der am Jahresende beschäftigten Raffineriearbeiter	4.974	4.698	4.382

Von den einzelnen Erdölfirmen Polens im Jahre 1929 abgepipte Mengen.*)

(In Zisternen/Kilogramm.)

Firma	
Premier	9,727.1676
Limanowa	6,568.9827
Gal. Karp. Tow. Naftowe	8,079.6482
Galicja	5,894.3616
Fanto	5,175.0879
Nafta	3,884.7604
Standard Nobel	3,972.6333
Ska dla Przem. Naft. i Gazów ziemn.	1,350.0348
Rella-Mella	1,078.4550
Tow. Przem. Ropnych	196.3985
Urycka Ska.	824.8485
Gizela	395.4993
Harklowa	593.1381
Diverse	15,280.6716
Total	63,621.6875

*) Aus der Neuauflage VII. Edition des „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Einfuhr Finnlands an Erdöl und seinen Derivaten i Jahre 1929.*)

Der offiziellen Statistik Finnlands zufolge wurde nachstehende Mengen an Erdöl und seinen Produkte während der zwei letzten Jahre importiert:

	1929		1928	
	Kilogramm	Finn. Mark	Kilogramm	Finn. Ma
Erdöl u. andere rohe Mineralöle	12,736.839	10,702.948	12,421.878	10,681.7
Leuchtpetroleum	36,333.199	41,179.138	43,812.620	52,295.1
Benzin und Gasolin	67,735.152	135,237.677	55,115.623	115,645.4
Schmieröle	12,017.436	35,284.813	12,860.355	27,036 9
Paraffin	884.374	3,726.903	809.936	3,197.2
Zusammen	129,707.000	226,043.479	125,020.412	208,856.6

Die Statistik zeigt, daß der Konsum an Leuchtpetroleum und Schmierölen dem Jahre 1928 gegenüb etwas abgenommen, daß aber der Verbrauch an Be zin und Gasolin bedeutend zugenommen hat, un zwar mit 19,6 Mill. Kilogramm gegenüber dem Jah 1928.

Gesamtübersicht über die Mineralöleinfuhr Frankreic 1929.*)

	Wert in Fra
Rohöl	11,481.0
Leuchtöl	186,709.0
Benzin	1.788.008,0
Schmieröle	385,456.0
Fuel Oils	132,871.0
Paraffin	21,243.0
Sonstige Produkte	153,854.0
Zusammen	2.679,622.0

Die Mineralöleinfuhr Spaniens 1925 bis 1928.*)

(In Barrels.)

	1925	1926	1927	1928
Benzin	1,100.342	1,349.171	179.594	1,927.9
Index	100	122	159	1
Davon aus U.S.A.	638.200	728.550	719.260	829.0
Index	100	114	113	1
Davon aus U.S.S.R.	—	68.000	270.630	969.2
Index	—	100	399	1.4
Leuchtöl	133.292	120.226	140.872	176.6
Index	100	90	106	1
Davon aus U.S.A.	78.766	77.911	99.247	79.0
Index	100	98	125	1
Davon aus U.S.S.R.	—	5.076	10.494	69.4
Index	—	100	204	1.3
Schmieröle	156.212	—	230.111	203.3
Davon aus U.S.A.	130.109	—	179.697	115 9
Davon aus U.S.S.R.	—	—	1.400	58.2

Die Mineralöleinfuhr Spaniens im Jahre 1929.*)

Nach Angaben der Verwaltung des spanischen Miner ölmonopols wurden im Jahre 1929 folgende Mengen v Mineralölprodukten in Spanien eingeführt:

	Einfuhr	Wiederausfuhr
	Metertonnen	
Gasolin (Benzin)	343.000	—
Petroleum	22.500	—
Gasöl	79.000	—
Heizöl	127.000	20.000 (schätzungswe
Schmieröle	17.000 (Typ „Monopolio")	
Paraffin	7.428	—
Crude-Oil	20.955	—

Finanzielle Chronik.

Statistische Übersicht über die rumänischen Erdölgesellschaften.*)

I. Gesellschaften, welche Gruben und Raffinerien besitzen:

r.	Name der Gesellschaft	Gründungsjahr	Aktienkapital in Lei	Wirklich eingezahltes Kapital in Lei	Im Jahre 1929 ausgewiesener Reingewinn in Lei
1	Astra Română	1910	1.356,000.000	1.356,000.000	5,888.879
2	Steaua Română	1896	1.000,000.000	1.000,000.000	65,501.954
3	Creditul Minier	1920	630,000.000	605,000.000	61,200.650
4	Petrol-Block	1918	600,000.000	569,000.000	30,476.033
5	Româno-Africana	1927	600,000.000	600,000.000	865.380
6	Româno-Americana	1904	500,000.000	500,000.000	37,960.011
7	Roumano Belge de pétrole	1908	400,000.000	400,000.000	—
8	Colombia	1905	380,000.000	380,000.000	78,117.674
9	Petrolmina	1920	250,000.000	175,000.000	608.954
0	Unirea	1921	150,000.000	150,000.000	12,077.557
1	România-Petroliferă	1920	120,000.000	115,000.000	31,126.589
2	Cometa	1916	100,000.000	100,000.000	Verlust
3	Pallas	1921	110,000.000	60,000.000	6,420.640
4	Petrol-Latina	1915	100,000.000	74,128.000	Verlust
5	Intrep. I. Grigorescu	1921	50,000.000	50,000.000	5,555.684

II. Gesellschaften, welche nur Grubenbetriebe besitzen:

	Sospiro	1920	700,000.000	700,000.000	—
	I. R. D. P.	1920	600,000.000	588,728.150	4,032.515
	Concordia	1907	500,000.000	500,000.000	122,595.185
	Prahova	1920	500,000.000	237,000.000	—
	Foraj-Lemoine	1923	220,000.000	220,000.000	—
	Craiova	1914	200,000.000	164,000.000	Verlust
	Sirius	1925	200,000.000	200,000.000	29,886.981
	Sondajul	1922	200,000.000	200,000.000	5,764.982
	Forajul	1920	200,000.000	168,396.425	—
	Foraky Românească	1922	125,000.000	125,000.000	118.207
	Petrolul Românesc	1920	122,000.000	75,904.609	5,015.085
	Royale de Petrole	1926	100,000.000	100,000.000	Verlust
	Subsolul Român	1922	100,000.000	76,485.475	15,885.046
	Sondrum	1921	100,000.000	53,865.000	321.025
	Gallianaphta	1926	90,000.000	90,000.000	—
	Starnaphta	1926	70,000.000	70,000.000	—
	Petrolul	1920	60,000.000	50,000.000	49.968
	Inter. Omnium Petr.	1924	58,000.000	58,000.000	Verlust
	Terenurile Petr. Rom.	1924	55,000.000	55,000.000	„
	Romolea	1926	50,000.000	50,000.000	„
	Petrolina	1922	50,000.000	29,500.000	„
	Apex	1924	50,000.000	50,000.000	„
	Măces	1913	30,000.000	30,000.000	„
	Luteția Română	1924	30,000.000	30,000.000	—
	Naphta Română	1920	26,000.000	26,000.000	—
	Zâna	1925	20,000.000	20,000.000	Verlust
	Duplex	1922	18,000.000	16,000.000	3,319.960
	Buna Speranța	1924	15,000.000	15,000.000	Verlust
	Petrolul Carpaților	1922	12,000.000	12,000.000	109.126
	Oleonaphta	1925	10,000.000	10,000.000	Verlust
	Națională Minieră	1924	10,000.000	9,000.000	„
	Mirafor	1927	10,000.000	10,000.000	—
	Petrolul Grozești	1927	1,000.000	857.000	—
	Motorul	1920	6,000.000	1,000.000	—
	Sarmiza	1926	10,000.000	5,000.000	16.924
	Uniunea Petroliferă	1920	10,000.000	10,000.000	—
	Luceafărul petrolifer	1925	3,000.000	1,700.000	Verlust

*) Nach „Annales des Mines de Roumanie".

Gesellschaften, welche nur Raffinerien besitzen:

Nr.	Name der Gesellschaft	Gründungsjahr	Aktienkapital in Lei	Wirklich eingezahltes Kapital in Lei	Im Jahre 1928 ausgewiesener Reingewinn in Lei
1	Redeventa	1918	300,000.000	226,777.200	27,444.772
2	Vega	1905	100,000.000	100,000.000	14,529.012
3	Carmen-Petrol	1925	75,000.000	75,000.000	—
4	Orion	1910	52,100.000	52,100.000	15,563.176
5	Petrolul-Bucureşti	1920	50,000.000	50,000.000	2,079.504
6	Moldonaphta	1926	15,000.000	15,000.000	Verlust
7	Industria de petrol Orşova-Tileadg	1922	10,000.000	10,000.000	51.986
8	Helios	1925	5,000.000	5,000.000	—
9	Photogen	1922	4,000.000	4,000.000	1,330.862
10	Rafinăria de petrol Tg.-Mureş	1922	2,000.000	2,000.000	—
	Redevenz-Gesellschaften:				
1	Speranţa	1899	36,000.000	27,000.000	18,295.075
2	Petrol-Govora	1921	85,000.000	85,000.000	4,510 871
3	Ochiuri	1922	50,000.000	50,000.000	Verlust
4	Societ. des Petroles Roumains	1901	35,000.000	35,000.000	—
5	Soarele	1922	30,000.000	30,000.000	23.800
6	Dâmpurile petrolifere Băicoi	1920	22,000.000	22,000.000	2,858.030
7	Industria petroliferă română	1921	10,000.000	10,000.000	Verlust
8	Minerva	1922	50,000.000	50,000.000	—
9	Triumful	1922	10,000.000	10,000.000	—
10	Omega	1926	5,000.000	5,000.000	—
	Gesellschaften, welche sich ausschließlich mit dem Handel von Ölprodukten befassen:				
1	Păcura Românească	1920	15,000.000	15,000.000	Verlust
2	Dacia Petroliferă	1923	2,000.000	2,000.000	„
3	Distribuţia	1908	1,000.000	1,000.000	—
4	Sindicatul raf. români	1924	1,000.000	1,000.000	Verlust
	Gesellschaften mit fremdem Kapital, welche ihren Hauptsitz im Auslande und nur eine Vertretung in Rumänien haben				
			L. st.	L. st.	L. st.
1	Dacia Romano Petr. L.	1926	300.000	300.000	Verlust
2	Danube Oil Trad.		320 000	160.000	—
3	Băicoi Petr. Cy.	1923	30.000	30.000	—
			fr. fr.	fr. fr.	fr. fr.
4	Victoria	1913	16,000.000	16,000.000	1,405.532
5	Sidus	1921	2,500.000	2,500.000	—
6	Petroles de Buştenari		10,000.000	2,200.000	—
7	Française Lemoine	1923	47,000.000	47,000.000	—

Ausländische Gesellschaften, welche an der rumänischen Petroleumindustrie interessiert sind (durch ausgeübte Kontrolle an rumänischen Petroleumgesellschaften):

Name der ausländischen Gesellschaft	Name der entsprech. rumänischen Petroleumgesellschaft
a) Englisches Kapital:	
Phoenix Oil & Transp. Cy	Unirea und Orion
Steaua Română (British)	Steaua Română
Service Petroleum Ltd.	Româno-Africană
Hamilton's Oil Concessions	Sondrum
Minerva (Rom.) Oil Co.	Minerva
Kern Romana Ltd.	Craiova
Amalgamated Oil Lands of Roum.	I. O. P. und T. R. P.
Sospiro Oilfields	Sospiro
Astra Petroleum Co. Ltd.	Naphta Română
Oil Wells Sellection Corp.	Apex
London and Midland Oil Co.	Măceş
Romana Petroleum Cy	Romana
b) Französisch. und belgisch. Kapital:	
Compagnie financière belge de Pétroles	Concordia, Sirius, Vega
c) Französisches Kapital:	
Steaua française	Steaua Română
S. I. P. E. R.	I. R. D. P.
Omnium International des Pétroles	Colombia
Française-Lemoine	Petrolina
Credit Minier Franco-Roumain	Controlată de Creditul Minier
Omnium du Nord	Renaşterea Română (susp.)
Compagnie de Pétroles Starnaphta	Starnaphta
Pétroles d'Orient	Géonaphta
Luteţia	Luteţia Română
Compagnie des Pétroles de Moreni	Telega-Moreni
Royale de pétroles	Regală de Petrol
Pétroles Regina	Nationala Minieră

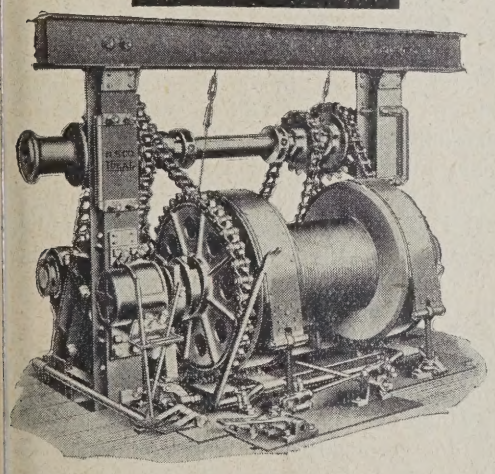
Westfälische Mineralöl- und Asphaltwerke W. H. Schmitz, K.-G., Dortmund.

Die Westfälischen Mineralöl- und Asphaltwerke W. H. Schmitz, K.-G., Dortmund, Sölderstraße, konnten kürzlich auf ein 50jähriges Bestehen zurückblicken. Im Jahre 1880 gründete Wilhelm Heinrich Schmitz die heutige Firma und führte über Hamburg amerikanische und russische Fertigfabrikate ein. Als der Bedarf mit der Entwicklung der Industrie sich erheblich steigerte, errichtete er im Anschluß an den Ostbahnhof Dortmund eine Öl- und Fettfabrik. Da die Anlagen mit der Zeit den Ansprüchen nicht mehr genügten, wurde der Betrieb der Fabrik 1900 zur Sölderstraße an der Eisenbahnstrecke Dortmund-Süd—Hörde verlegt. Auf dem 30.000 qm großen Grundstück entstand dann eine neuzeitliche Fabrik mit Destillation und Raffination von amerikanischen Erzen. 1901 wurde der Fabrik eine Erdöl-Destillation und -Raffinerie angegliedert, um die zu dieser Zeit in der Gegend von Hannover gefundenen größeren Mengen Erdöle für die Zwecke der Industrie zu verwenden. In der neuen Anlage wurden zunächst Schmieröle für die Staatsbahn in größeren Mengen hergestellt, außerdem Petroleum, Benzin und Gasöl. 1906 wurde die Fabrik durch die Aufstellung einer Hochvakuum-Anlage nach dem System Brünn-Königsfeld erweitert. Durch die Neuanlage wurde erreicht, daß die aus deutschen Rohölen hergestellten Produkte den ausländischen ebenbürtig waren. Eine weitere bedeutende Erweiterung der Fabrikanlagen, besonders der Raffinations-Anlagen, wurde während des Krieges vorgenommen, da die in Rumänien beschlagnahmten großen Rohölmengen verarbeitet werden mußten. Die Zeit nach dem staatlichen Zusammenbruch war für das Unternehmen schicksalsschwer. Während der Besetzung des Ruhrgebiets durch die Franzosen mußte das Werk den Betrieb 1½ Jahre stillegen. Nach der Wiederaufnahme des Betriebes wandte die Fabrikleitung infolge der gewaltigen Zunahme des Kraftwagenverkehrs ihr Augenmerk auf die Verarbeitung von stark asphaltigen mexikanischen Rohölen zu. An der holländischen Küste wurden Tankanlagen für die regelmäßig eintreffenden 8000 bis 10.000 t Rohöl geschaffen, das durch Kanaltankkähne von 800 t zu den neuerstandenen Tank- und Werksanlagen der Firma W. H. Schmitz von 25.000 qm im Dortmunder Hafengebiet transportiert wird. Aus dem Mexiko-Rohöl wird durch Hochvacuum-Destillation ein Bitumen gewonnen, das ein vorzügliches Material für den Straßenbau ergibt. Ein Teil des Produktes wird zu einer Bitumen-Emulsion unter dem Namen „Colzuma-Kaltasphalt" verarbeitet.

Cities Service Co., New York.

Die Nettoeinnahmen des Konzerns in den am 28. Februar abgelaufenen zwölf Monaten lagen mit 47,35 Mill. Dollar nicht weniger als 37% über der Vergleichszahl für die gleiche Vorjahrszeit von 34,49 Mill. Dollar. Die Nettoeinnahmen des Februar 1930 erreichten 5,02 Mill. Dollar und überstiegen damit

"IDEAL"



VIER GESCHWINDIGKEITEN
HEBEWERKE
ROLLEN-LAGER

Die letzte Vervollkommnung in der Konstruktion von Rollen-Lager Hebewerken ist die Vier-Geschwindigkeiten Type 34-rb, welche für hohe Bohrgeschwindigkeit und große Tiefen von unerreichter Leistungsfähigkeit ist.

ALLE EINZELHEITEN AUF VERLANGEN!

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION
RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND
BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

den Nettoeingang von Februar 1929 um volle 62%. Der verfügbare Reingewinn stellte sich im Berichtsjahr auf 40,11 gegen 30,02 Mill. Dollar im Vorjahre für sämtliche Aktiengattungen und Reserven bzw. auf 33,12 gegen 23,26 Mill. Dollar — d. i. ein Mehr von 42% — lediglich auf Stammaktien und Reserven bezogen, oder endlich auf 1,26 Dollar für die einzelne Stammaktie berechnet.

„Redeventza" Litauisch-Rumänische Petroleumhandels- und Industrie A. G., Memel.

Mit obigem Firmenwortlaut ist in Memel eine Gesellschaft gegründet worden, welche die Bearbeitung des litauischen, lettländischen und estländischen Marktes besorgen wird. Die Gründerin dieser Gesellschaft ist die „Redeventa" S. A. Bukarest.

Standard Oil Co. of Indiana, Chicago.

Die Gesellschaft hat im vergangenen Jahre einen Nettogewinn von 78,5 Mill. Dollar erzielt gegen 77,3 Millionen 1928. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Gesellschaft auf Grund ihrer Beteiligung an der Midwest Refining Company 1928 einen Barbetrag von 21,8 Mill. Dollar, im letzten Jahre dagegen nur 3,1 Millionen als Extradividende vereinnahmt hatte.

Shell Gas and Electric Company Ltd., San Franzisco.

(*) Unter diesem Namen wurde in San Franzisco (Kalifornien) mit einem Kapital von einer Million Dollar eine Gesellschaft zum Vertrieb von Naturgas, das von der Shell Oil Company erzeugt wird, begründet.

Situationsbericht.

Bis auf weiteres bietet die Entwicklung der amerikanischen Rohölproduktion, die man angesichts der letzten energischen Maßnahmen der großen Firmen und der Behörden für fest vorgezeichnet hält, keinerlei Anlaß zu Besorgnissen. (2,535.000 Faß täglich Rohöl-Durchschnittsproduktion in der am 23. März beendeten Woche gegen 2,583.000 Faß in der Woche.) Es mag dies vielleicht mit ein Grund dafür gewesen sein, daß der amerikanische Senat neuerlich zu einem ablehnenden Beschluß hinsichtlich der geforderten Einführung von Schutzzöllen gegen ausländisches Rohöl gelangt ist. Die allgemein zuversichtliche Beurteilung der Lage auf dem Welterdölmarkte kommt sicherlich auch darin am besten zum Ausdruck, daß die 40-Millionen-Dollar-Anleihe der Koninklijke Shell und eine andere, gleichfalls in die Millionen Dollar (15 Millionen) gehende Anleihe der Union Oil Co. of California an der New Yorker Börse sehr rasch überzeichnet worden sind.

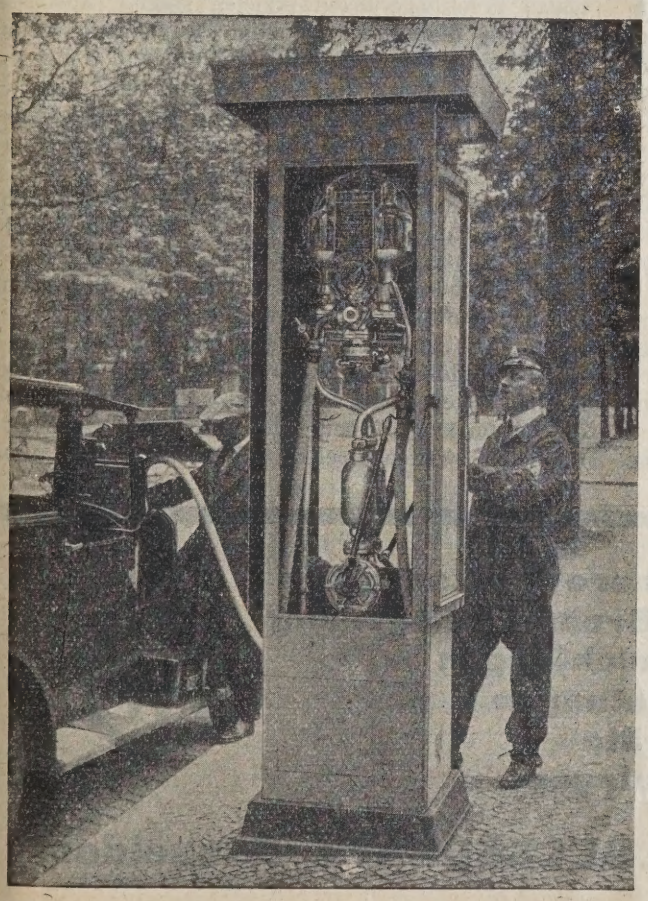
Diese günstige Stimmung für Erdölaktien, die sich übrigens — von geringen und vorübergehenden Kursrückgängen an der Amsterdamer Börse abgesehen — in den letzten Tagen auch auf den führenden europäischen Börsen (London, Paris) konstatieren ließ, steht in einem scheinbaren Widerspruch zu den beunruhigenden Meldungen über die Ver-

schärfung der Preiskämpfe in Asien. Eine Ankündigung der Bataafschen über eine einschneidende Reduktion ihres, in Niederländisch-Indien arbeitenden Angestelltenapparates, hielt man ursprünglich als genugsam abschreckendes Moment, um die Anleihepläne des Mutterkonzerns, der Koninklijke, beeinträchtigen zu können. Wie sich aber gezeigt hat, ist gerade das Gegenteil eingetreten. Nicht nur, daß die Placierung der Anleihe, wie oben erwähnt, überraschend glatt vor sich gegangen ist, es konnten sich allenthalben die Börsenkurse der Koninklijke bessern oder zumindest behaupten. Inwieweit eine Ankündigung von russischer Seite, welche dahin geht, daß auch das Naphtasyndikat in Moskau seine Exportpreise für das asiatische Marktgebiet herabzusetzen beabsichtigt, irgend einen Einfluß auf den Welterdölmarkt auszuüben vermag, bleibt dahingestellt. Mehr als lokale Bedeutung dürfte dieser Maßnahme kaum zuzumessen sein.

Nachdem erst vor kurzem in englischen Wirtschaftskreisen das Gerücht von einer bevorstehenden Erhöhung des Benzinzolles kolportiert wurde, ist dieses nun durch eine andere Nachricht n den Hintergrund gedrängt worden. Es handelt sich im eine Ankündigung der im sogenannten Combine zusammengeschlossenen großen englischen Benzinfirmen, wonach ab 1. April 1930 die Benzinpreise in England eine Erhöhung um 1,5 bis 2 d per Gallone erfahren sollen.

Alle Erwartungen oder Befürchtungen, die man an einen vor wenigen Tagen gefaßten Beschluß des Petroleumausschusses der französischen Kammer zur Einführung eines Mineralölmonopols in Frankreich geknüpft hat, erscheinen insofern recht verfrüht, als diese Materie im Plenum der Kammer bisher noch nicht zur Abstimmung gebracht worden ist. Es gilt auch als sehr zweifelhaft, ob und in welcher Form derartige Monopolpläne akzeptiert werden. Auffallend ist allerdings, daß die bedeutendste nationale französische Produktionsgesellschaft, die S. A. „Pechelbronn" soeben eine Konvertierung ihrer früheren Anleihen durchgeführt hat und eine neue Anleihe im Ausmaß von 50 Millionen Francs begibt.

Noch immer sind in Deutschland die an die beabsichtigte Zollerhöhung für Motorentreibstoffe geknüpften Diskussionen nicht verstummt. Die Austragung der Gegensätze zwischen Benzolerzeugern und Benzinhändlerfirmen nimmt vielmehr einen recht breiten Raum in der deutschen Tages- und Fachpresse ein. Daneben gehen die Differenzen innerhalb des Benzinhandels ebenfalls noch weiter. Erst in den letzten Tagen ist wieder die genugsam bekannte Angelegenheit der Klage der Rheinlandgaragen-Betriebs-G. m. b. H. gegen die deutsche Benzinkonvention



TANKANLAGEN

Neuzeitliches Zubehör für Auto-Dienststationen, wie

ÖL-FONTÄNEN
HEBEBÜHNEN
WAGENWÄSCHER
KOMPRESSOREN
‚WALULI'-SPENDER

explosionssichere Kleingefäße jeder Art und Ausführung

Zentrale für Österreich und Nachbarstaaten:

G. RUMPEL A.G.

Wien III, Schwarzenbergpl. 6, Tel. 93-5-10

Für Deutschland:

Fabrik explosionssicherer Gefäße

SALZKOTTEN G.M.B.H.

Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122, Bergmann 5846-47

auf die Tagesordnung gebracht, deren gerichtliche Austragung aber neuerdings, diesmal auf den 7. April, verschoben worden. Von Benzin und den Motortreibstoffen abgesehen, scheint sich dagegen auf einem anderen Marktgebiete eine gewisse Konsolidierung anzubahnen. Es betrifft dies Gasöl, wo seit 23. März wieder einheitliche Preise seitens der Konventionsfirmen und den russisches Öl vertreibenden Firmen, festgesetzt wurden, während die letzten Monate hindurch gerade auf diesem Gebiete ein recht lebhafter Preiskampf im Gange gewesen ist. Wenngleich in den deutsch-polnischen Abmachungen über die Neuregelung des gegenseitigen Handelsverkehrs keine speziellen Bestimmungen über Mineralöl aufgenommen wurden, die Formulierung solcher vielmehr späteren Vereinbarungen vorbehalten blieb, sieht man in dem neuen Vertrag doch den Weg, die früher bestandenen Beziehungen wieder aufleben zu lassen. Jedenfalls hat der Abschluß des deutsch-polnischen Handelsvertrages die Neuorganisation des deutschen Geschäftes in polnischen Mineralölprodukten erforderlich gemacht. Die A. G. für Mineralölprodukte „Milag", Berlin-Charlottenburg, Bismarckstraße 5, hat als Repräsentantin der größten Produktionsfirmen (des Premier-Malopolska-Konzerns und der Limanowa) ohnedies die exportfähigen Produkte zum größten Teile in der Hand, so daß sich die Exportorganisation wohl um diese Firma konzentrieren wird.

Die Erneuerungsverhandlungen betreffend das österreichische Kartell laufen weiter. Die verschiedenen Nachrichten über den Abschluß werden von interessierter Seite unterstrichen. Auch seitens derjenigen Händlerfirmen und Vertreter, welche seit Jahrzehnten in der Branche tätig sind, wird eine Aktion eingeleitet, damit diese Branchevertreter auch weiterhin Gelegenheit finden, sich auf dem Gebiete des Mineralölhandels zu betätigen, was ja zweifellos eine gewisse Berechtigung hat. Nachdem der Tankverkehr auf der Donau nunmehr wieder lebhafter geworden ist und so ziemlich normalen Umfang aufweist, ist für sämtliche mitteleuropäischen Länder mit einer verbesserten Zufuhr rumänischer Ware zu rechnen. Bei dem gegenwärtigen niedrigen Stand der rumänischen Exportpreise glaubt man sogar mit einer noch intensiveren Inanspruchnahme dieses Transportweges rechnen zu müssen.

Die Marktlage in Rumänien, die, wie erwähnt, sehr zu wünschen übrig läßt, ist durch das weitere Sinken der Exportnotierungen charakterisiert. Von dieser sinkenden Tendenz sind ausnahmslos alle Finalprodukte, bis auf Gasöl, betroffen, das geringfügige Preissteigerungen erzielen konnte. Ansonsten hält sich die Rohölproduktion Rumäniens weiterhin auf einer Höhe von durchschnittlich 1600 Waggons täglich, wenngleich dies auf die Kursnotierungen an der Bukarester Börse bisher ohne Einfluß geblieben ist. Der besorgniserregende niedrige Stand der rumänischen Erdölpapiere hält weiterhin an.

Aus Polen wird über eine intensivere Bohrtätigkeit, namentlich auf den Feldern des „Malopolska"-Konzernes berichtet. Die Exporteure treffen bereits umfassende Vorbereitungen zur Bearbeitung des neu eröffneten deutschen Marktgebietes.

Die Entwicklung der Produktion auf den russischen Erdölfeldern ist unverändert. Die Meldungen der Moskauer Tagespresse sind voll des Lobes über die Leistungen der seit Mitte Februar im Betrieb befindlichen zweiten Pipeline (für Rohöl) Baku—Batum.

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Der

Foamite Firefoam

Generator zur kontinuierlichen Schaumerzeugung

arbeitet in vollkommen einfacher Weise und hat keinerlei leicht verdorbene oder komplizierte Teile, welche ihn außer Betrieb setzen;

er kann leicht von einem Mann transportiert werden, da sein Gewicht nur 33 kg beträgt;

er kann mit einer Pumpe oder einem Hydranten an irgend eine Wasserquelle angeschlossen werden;

der Generator kann auch mit einem festen Röhrensystem zum Schutze von Tankanlagen verbunden werden.

Der Foamite Firefoam-Generator ist in ständiger Verwendung bei Mineralöl-unternehmungen, Feuerwehren etc. in allen Teilen der Welt.

Foamite Firefoam Ltd
55/57, Gt. Marlborough Street
LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Bücherschau.

Technische Gesteinskunde für Bauingenieure, Kulturtechniker, Land- und Forstwirte sowie Steinbruchbesitzer und Steinbruchtechniker von Ing. Dr. phil. Josef Stiny, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Zweite vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 422 Abbildungen im Text und einer mehrfarbigen Tafel sowie einem Beiheft: „Kurze Anleitung zum Bestimmen der technisch wichtigsten Mineralien und Gesteine". Format: 23×16 cm. Verlag Julius Springer, Wien 1929.

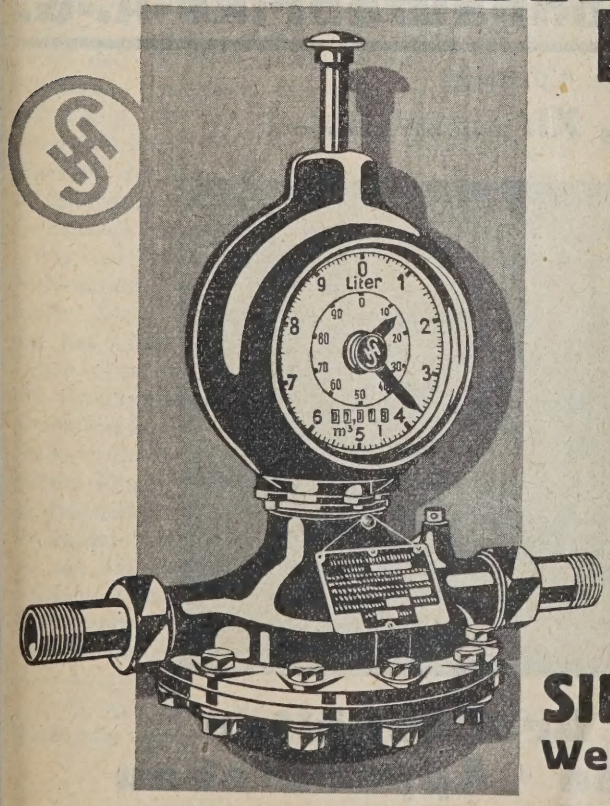
Das umfangreiche Werk bringt gegenüber der ersten Auflage wohl eine bedeutende Vermehrung des Stoffes, ist aber für den Nichtfachpetrographen

schwerer lesbar geworden. Der Fachpetrograph findet andrerseits aber viele interessante Hinweise auf das technische Gebiet sowie bald mehr, bald minder gut ansprechende Verdeutschungen von Fremdwörtern. Die Hauptabschnitte des Buches behandeln die Bildung der Gesteine und ihrer Bestandteile, die wissenschaftliche Einteilung der Gesteine, die geologischen Kräfte der Erdoberfläche als Gesteinsbildner, die Umprägung der Gesteine durch geologische Kräfte des Erdinnern, besonders durch die Gebirgsbildungen und Krustenbewegungen aller Art, die technischen Eigenschaften der Gesteine und ihre Prüfung; Gewinnung und Verwertung der Gesteine.

Die zahlreichen an sich begrüßenswerten Dünnschliffbilder entsprechen infolge Mängel der Abbildungsverfahren öfters nicht ihrem Zwecke. Die als Erzbart bezeichneten dunklen Häufungen um den Nephelin in Abb. 3 sind nicht Erz, sondern Silikatmikrolithe. Über Verwitterung, Bodenbildung und Bodeneigenschaften, wäre bei einem Buche, das sich schon im Titel an Kulturtechniker, Land- und Forstwirte wendet, eine ausführlichere Behandlung erwünscht. Die geringe Berücksichtigung der neueren Literatur im Abschnitt über die technischen Gesteinseigenschaften ist auffällig. Dies führt zu verschiedenen Irrtümern. So sind zum Beispiel die Korngrenzen der österreichischen Norm unrichtig angegeben; auch das Hirschwald'sche Verfahren zur Kornauszählung wird mit Vorschreibungen der Oenorm teilweise verwechselt und zur Ableitung einer falschen Formel über die Korngröße benützt. Bei der Druckfestigkeit wird die Erzeugung von Probekörpern aus Grobschotterstücken empfohlen. Die für technische Zwecke minder bedeutsame Stoffestigkeit wird nach Stiny an kleinen Probekörpern von wenigen Millimetern Ausmaß erprobt; leider wird das Herstellungsverfahren solcher Körper nicht angegeben. Gerade bei den Abschnitten über Gesteinsuntersuchung zeigt sich, wie vorteilhaft nicht nur für die Bodenuntersuchung, sondern auch bei der Festgesteinsprüfung, die Vereinigung von mineralogisch-geologischer Beurteilung und mechanisch-technischer Erprobung in einer Hand ist, um Übertreibungen nach der einen oder anderen Richtung möglichst einzuschränken. Auf die Kluftung wird mit Recht ausführlich eingegangen, die bezügliche Literatur aber teilweise übersehen. Auch bei Bildung der Sedimente, Zerstörungen von Gesteinen durch Atmosphärilien sind moderne Anschauungen etwas ins Hintertreffen geraten. Zweifellos wird das Buch in Fachkreisen gebührende Beachtung finden. Bei einer Neuauflegung wäre auf knappere Darstellung und stärkere Rücksichtnahme auf den gegenwärtigen Stand der Anschauungen besonders im Hinblick auf die ausländische Literatur entsprechend Gewicht zu legen.

R. Grengg.

SIEMENS



Kraftstoffzähler

sind Durchflußmesser und können unmittelbar in die Druckleitung eingebaut werden, infolgedessen ununterbrochene Förderung des Kraftstoffes unter voller Ausnutzung des vorhandenen Pumpendruckes.

Vorzüge:

Zähler für Tankwagen und Zapfstelle eichfähig.

Gleichbleibend hohe Meßgenauigkeit innerhalb der Eichfehlergrenze.

Geringer Druckverlust.

Geringe Bauhöhe.

Langjährige Erfahrungen in der Messung an Tankwagen und Zapfstellen.

SIEMENS & HALSKE AG.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt
Cal. 057

GASOLINE **leichtsiedend, ca. 80% bis 40° übergehend** laufend zu kaufen gesucht.
Angebote unter „P. 2201“ an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße Nr. 3

A Brief Analysis of the Crude Oil „Overproduktion“ Problem von J. Edward Jones. (Selbstverlag, New York, 342 Madison Avenue.)

Der Verfasser bemüht sich nachzuweisen, daß die „Überproduktion“ der Erdölindustrie der Vereinigten Staaten kein Problem sei, das durch Zwangs-Maßnahmen zur Einschränkung der Erdölgewinnung gelöst werden könne. Die Ursache für die im Augenblicke ungünstige Lage der Erdölindustrie sei nicht in einer Überproduktion zu suchen, sondern vor allem in einer ungeschickten Preispolitik. Alle Versuche, die Produktion einzudämmen und dadurch Angebot und Nachfrage in richtigen Einklang zu bringen, seien schon dadurch illusorisch, daß die Einfuhr von Mineralölprodukten nach den U. S. A. unbeschränkt erfolgen könne. Ferner müsse man „wildcatting“-Unternehmungen, die gerade von den größten Gesellschaften mit Vorliebe unternommen werden, zu verhindern suchen, da hiebei zum Schaden der ganzen Erdölindustrie ungeheure Beträge verschwendet würden. Wenn man den Ausführungen des Verfassers auch nicht in jeder Beziehung beistimmen kann, so muß man doch die fesselnde, durch Ziffern und Diagramme belegte Darstellungsweise anerkennen.

Von den Kohlen und den Mineralölen. Herausgegeben von der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie des Vereins Deutscher Chemiker. II. Band: 1929. (Verlag Chemie G. m. b. H., Berlin W 10. Preis brosch. 11 M, geb. 13 M.)

In dem vorliegenden II. Bande sind an erster Stelle die Vorträge gebracht, welche gelegentlich der 42. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker in Breslau am 24. Mai 1929 gehalten wurden. Neben vielen, die kohleverarbeitende Industrie interessierenden Fragen kommt auch die Erdölindustrie in mehreren Vorträgen, so z. B. über das siebenbürgische Erdgas, über die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Erdöldestillaten, über die Wirkung von Antiklopfmitteln und ihre Abhängigkeit vom Brennstoff, zu Worte. Die Publikation dieser Vorträge ist im Interesse der Wissenschaft und Praxis nur auf das Beste zu begrüßen.

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.
in Simmering, vorm. H. D. Schmid
Telephon: 99-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer“

Kesselwagen ✦ Großbehälter
Dampfkraftanlagen ✦ Apparatebau

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 15:

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.
Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Untersuchung und Beurteilung der Schmieröle auf Brauchbarkeit in Verbrennungsmotoren.
Von Dr. C. Ehlers, Hamburg.

Untersuchungen an einem neuen Apparat zur Beurteilung der Schmierfähigkeit von Ölen.
Von Dr.-Ing. Rolf Voitländer, München.

Der Verbrauch an Motorenbetriebsstoffen in Finnland.
Von Ing.-Chemiker, Bergingenieur Ewald Pyhälä Helsinki (Finnland).

Aus dem Laboratorium.

Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen in Österreich.

Situationsbericht.

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.*)

Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

Die chemische Betrachtungsweise der Stoffe und ihrer Umsetzungen war im Zeitalter der klassischen Chemie aufgebaut auf stöchiometrischer und thermodynamischer Grundlage. Entsprechend wurden die Stoffe und ihre Reaktionsmöglichkeiten studiert im Zustande der molekularen Verteilung, als Gase, Lösungen und Schmelzen einerseits, und in festem Zustande als höchster Stufe der Formbildung anderseits. Bei allen diesen Untersuchungen wurde die Form des Stoffes und die dadurch bedingte Reaktionsfähigkeit von der Betrachtung ausgeschlossen. Auf Grund dieser Auffassungen war es daher nicht möglich, gewisse Erscheinungen zu erklären. Erst durch die Einführung der kolloidchemischen Betrachtungsweise war man instandgesetzt, in der Erkenntnis weiter zu kommen. Heute hat sich diese zu einer eigenen Disziplin ausgebildet, deren Arbeitsgebiet durch den Begriff Kolloidlehre oder Lehre von den dispersen Systemen umgrenzt wird. Die Haupterkenntnis, die uns die Erforscher dieses Gebietes vermittelt haben, ist die, daß der Zerteilungsgrad der Materie, der disperse Zustand, für den Reaktionsmechanismus gewisser Stoffe eine ausschlaggebende Bedeutung haben kann. Zwischen die beiden obenerwähnten Grenzgebiete der chemischen Stoffbetrachtung, der molekularen und der groben (kristallinen) Zerteilung schiebt sich als Verbindungsglied die kolloidale Zerteilung ein, die einen kontinuierlichen Übergang schafft zwischen den früher erwähnten Grenzgebieten. Im Sinne zunehmenden Dispersitätsgrades kommen für die Stoffe folgende Zerteilungsgrade in Betracht: Grobe Zerteilungen, Kolloide, molekulare Lösungen. Die Erforschung des Dispersitätsgrades und seiner Bedeutung hat zur grundlegenden Erkenntnis geführt, die von P. P. von Weimarn in den Hauptsatz zusammengefaßt worden ist: Der kolloide Zustand ist ein allgemein möglicher Zustand der Materie. Das Auftreten als Kolloid ist also nicht an gewisse Stoffe oder Körperklassen gebunden.

Mit dem hohen Zerteilungsgrad im Zusammenhang stehen verschiedene neue Reaktionsmöglichkeiten, die durch die große Oberflächenausbildung bedingt sind und ihre Ursache in den Grenzflächenkräften haben. Diese sogenannte kapillar-chemischen Vorgänge spielen heute in gewissen Techniken bereits eine große Rolle. Im weiteren Verlaufe der Erforschung dieses Wissensgebietes hat sich gezeigt, daß die Form des Stoffes auch im Zusammenhang steht mit den Bildungsbedingungen, so hat Kohlschütter den Begriff Bildungsform eingeführt, um damit den genetischen Zusammenhang zwischen Bildungsbedingung und Erscheinungsform zum Ausdruck zu bringen. Auf Grund dieser Überlegungen war man nun in der Lage, eine große Mannigfaltigkeit von Stofformen zu erzeugen und ihre veränderte Reaktionsmöglichkeit zu studieren. Eine grundsätzlich wichtige Bildungsbedingung ist der sogenannte Bildungsort. Mit der Erforschung der Zusammenhänge zwischen Bildungsort und Erscheinungsform befaßt sich heute die sogenannte Topochemie. Kohlschütter macht mit Recht darauf aufmerksam, daß jede Stofform eine gewisse Entwicklung verkörpert, die nicht verstanden werden kann, wenn man sie nur chemisch- und physikalisch-anatomisch betrachtet. Die beschreibende Morphologie der Stoffe muß also ergänzt werden durch eine Physiologie der Formen.

Diese wichtigen Erkenntnisse der neuesten Forschungen müssen auch bei material-chemischen Fragen oder ganz allgemein überhaupt im Materialprüfungswesen immer mehr und mehr Berücksichtigung finden. Leider spielen heute immer noch die abstrakten Zahlen eine viel zu große Rolle. Die Bedingungen, unter denen solche Zahlen erhalten werden, oder die Behandlungen, die das Material vorher durchgemacht hat, werden oft viel zu wenig berücksichtigt, obschon sie für das Verhalten des Werkstoffes bei der Prüfung und im Betrieb von grundlegender Bedeutung sind. Gerade heute ist leider die Tendenz verbreitet, durch Kurzprüfungen Materialbegutachtungen vorzunehmen. Irgend eine beliebig herausgegriffene, rasch zu ermittelnde Zahl

*) Aus den „Mitteilungen des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“.

soll als Kriterium für das betriebsmäßige Verhalten eines Werkstoffes gelten. Im Interesse einer vertieften Materialkenntnis liegt es dagegen, durch Dauerversuche eine möglichst große Anzahl von Erscheinungen erfassen zu können, um so alle die oben erwähnten Einflüsse richtig einzuschätzen.

In gewissen Mineralöl verbrauchenden Kreisen spielt heute die Säurezahl die Rolle eines Kriteriums für das Verhalten von Mineralöl im Betriebe. Reaktionsprodukte nicht Rücksicht genommen wird durch Bestimmung der Säurezahl. Damit ist es aber auch klar, daß auf Grund einer solchen Angabe kein Anhaltspunkt gegeben wird über das Verhalten von Mineralölen.

Im folgenden wollen wir die Frage der Bedeutung der Säurezahl an Hand der wichtigsten Verwendungsgebiete solcher Öle klar zu machen versuchen.

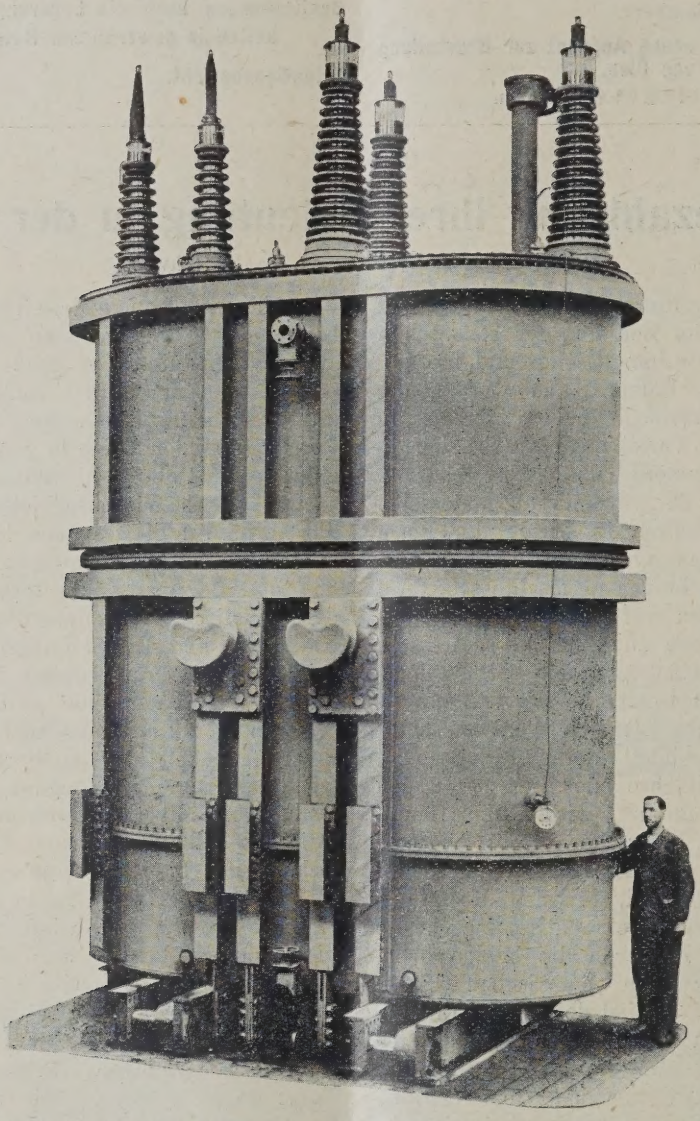


Abb. 1. Einphasentransformator 9000 KVA der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.

Unter Säurezahl ist die Anzahl Milligramm KOH zu verstehen, die es braucht, um 1 g Öl zu neutralisieren.

Ich möchte jetzt schon darauf aufmerksam machen, daß durch diese Fassung des Begriffes Säurezahl gar nichts ausgesagt wird über die Natur der vorhandenen oder sich bildenden Säuren. Die Reaktionsfähigkeit ist selbstverständlich abhängig von der Art der Säuren. Es kann also hier schon vorweg genommen werden, daß auf die oben geforderte Bedingung der gegenseitigen Beeinflussung der

Wir beginnen mit den Isolierölen.

Im Transformatoren- und Schalterbau werden heute in großer Menge Mineralöle zu Isolier- und Kühlzwecken verwendet. Die Zersetzungsprodukte, die im Hochspannungsschalter entstehen, interessieren uns an dieser Stelle nicht, so daß wir uns auf die Betrachtung der Vorgänge im Transformator beschränken können.

In Abb. 1 sehen Sie einen Einphasentransformator von 9000 KVA, der za. 23 t Öl faßt. Für solche Zwecke müssen reine Mineralöle verwendet

werden, die eine gute Beständigkeit gegen Sauerstoff bei höheren Temperaturen aufweisen. Die Arbeitstemperatur kann nach den heute bestehenden Vorschriften bis 95° C sein. Durch natürliche oder künstliche Zirkulation des Öles soll eine genügende Kühlung ermöglicht sein. Die eventuell sich bildenden Reaktionsprodukte, die sich als sogenannter Schlamm ausscheiden können, setzen sich auf den Wicklungen ab und verhindern oder stören den Kühlvorgang. Ein solcher verschlammter Transformator zeigt Ihnen Abb. 2.

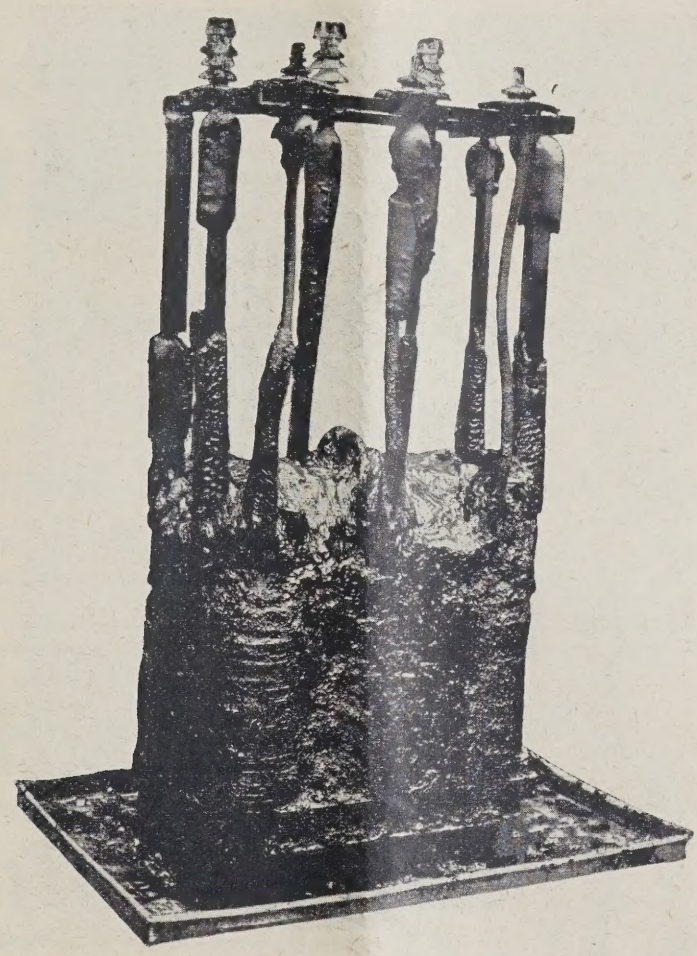


Abb. 2. Verschlammter Transformator.

Einen weiteren nachteiligen Einfluß können die Zersetzungsprodukte auf die zur Isolation der Wicklungen und zu Abstützungen verwendeten Isoliermaterialien ausüben. Abb. 3 zeigt die Wicklung eines großen Transformators, dessen Isolation vollständig aus Zelluloseprodukten besteht. Neben reiner Baumwolle können auch papierartige Produkte verwendet werden. Da die Isolation für die Betriebssicherheit und das Leben eines Transformators von größter Wichtigkeit ist, ist es begreiflich, daß sowohl die Konstrukteure als auch die Besitzer von Transformatoren ein primäres Interesse daran haben, nur Öle zu verwenden, die ein möglichst langes Leben der Isolation verbürgen. Es wird daher heute nach Mitteln gesucht, um feststellen zu können, ob ein Mineralöl für diesen Verwendungszweck geeignet ist und wann es durch den Betrieb derartig gelitten hat, daß eine weitere Verwendung bedenklich wäre. Zu diesen Zwecken wird von gewissen Seiten eben vor allem die Säurezahl als Prüfmethode empfohlen.

Um die Zersetzungsvorgänge richtig einzuschätzen, möchte ich zuerst einen kurzen Überblick geben über die sich abspielenden Reaktionen zwischen Sauerstoff und Mineralölkohlenwasserstoffen bei höheren Temperaturen. Die Mineralöle sind alle nur mehr oder weniger beständig gegen Sauerstoff bei erhöhten Temperaturen. Infolge von Autoxydationsvorgängen, d. h. durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft bilden sich verschiedene Reaktionsprodukte, die zum Teil, wie bereits gezeigt, als Schlamm ausfallen oder andere die im Öl gelöst bleiben können. Durch das von R. Schlaepfer seinerzeit aufgestellte Schema des Reaktionsverlaufes (Taf. 1) lassen sich die Umwandlungen am besten verständlich machen. Zu Beginn der Oxydation bilden sich wie bei vielen ähnlichen Vorgängen zuerst Säuren, die, wie aus dem angegebenen Schema ersichtlich ist, Anhydride bilden und im weiteren Verlaufe polymerisieren können. Wie seinerzeit von uns nachgewiesen worden ist, ist die Säurebildung aber keineswegs ein kontinuierlicher Vorgang.

sondern die Reaktion verläuft zu verschiedenen Zeiten verschieden rasch. Aus Taf. 1 ist weiter ersichtlich, daß ein Teil der Säure mit dem Schlamm ausfällt, in der Wärme unter Umständen gelöst bleiben kann. Ein weiterer Anteil bleibt auch bei gewöhnlicher Temperatur in Lösung. Diese Säuren sind es, die durch die Säurezahl erfaßt werden, über deren Art wir aber, wie bereits bemerkt, durch diese Bestimmung nichts erfahren. Die Säurebildung ist bei weitem kein so einfacher Vorgang, wie das aus diesen Behandeln durch Bleicherde, Silikagel usw. zu verstehen ist) eine kontinuierliche Abnahme der Säurezahl, und der Säurebildung bei der Oxydation mit Luftsauerstoff bei höherer Temperatur. Von einem bestimmten Punkte an steigt sie aber rasch wieder an unter Bildung zum Teil leichtflüchtiger, sehr gefährlicher Reaktionsprodukte. Dieser Punkt wurde von uns als Überraffination bezeichnet, natürlich nur im Hinblick auf die Verwendung als Transformatorenöl. Zur Erklärung des Vorganges wurde angenommen,

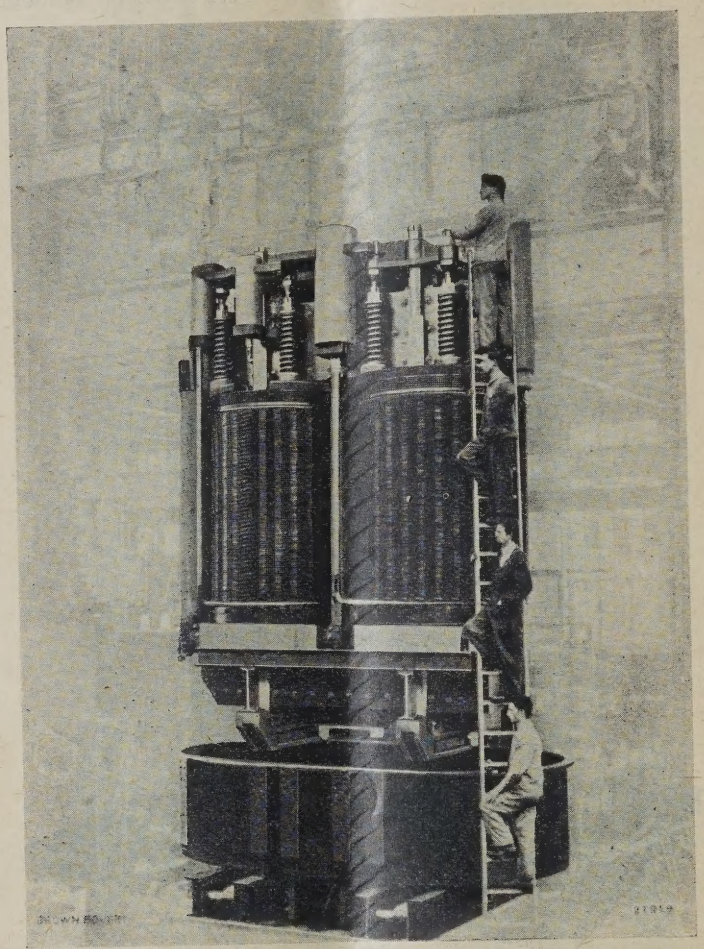


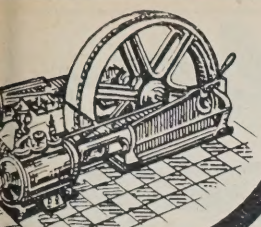
Abb. 3. Wicklung eines modernen Großtransformators (BBC).

wenigen Mitteilungen geschlossen werden könnte. Die Natur der entstehenden Säuren ist abhängig vom Ausgangsmaterial und vor allem vom Raffinationsgrad. Abb. 4 gibt schematisch die Zusammenhänge wieder. Die beiden hauptsächlichsten Typen von Mineralöl sind die sogenannten Methan- oder Paraffinöle und die Naphthenöle, je nachdem sie hauptsächlich aus paraffinartigen, kettenförmig gebauten Kohlenwasserstoffen oder solchen von mehr ringförmiger Struktur zusammengesetzt sind. Die beiden Typen verhalten sich bei der Raffination grundsätzlich verschieden. Die Paraffin- oder Methanöle zeigen bei steigendem Raffinationsgrad (worunter eine forcierte Behandlung mit Säure und mehrmaligem daß ein sogenanntes Säurekracking stattfindet, d. h. daß durch eine zu energische Säurebehandlung die einzelnen Moleküle nicht aufgeteilt, aber ihr Verband gelockert und damit die Oxydation erleichtert wird.

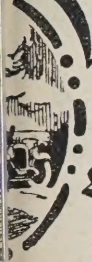
Bei Naphthenölen haben wir diese Erscheinung auch, wobei allerdings der Widerstand gegen diese angenommene Lockerung des Molekülverbandes größer ist, so daß in einem verhältnismäßig weiten Intervall die Säurebildung sich nicht ändert. Aber in diesem Teil der Kurve macht sich bereits ein veränderter Reaktionsverlauf geltend, der am verstärkten Angriff auf Baumwolle zum Ausdruck kommt. Auch in diesem Falle ist ein Öl, das über den Punkt R hinaus raffiniert ist, als gefährlich zu bezeichnen.

(Schluß folgt.)

e zu: Zeitschrift „Petroleum“ und „Tägl. Berichte über die Petroleumindustrie“



Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung



Den Interessen der Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt

Erscheint 12 mal jährlich Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

1930 III. Jahrgang

Die Kolloidgraphit-Schmierung mit KOLLAG

verringert die Reibungskraft,
erhöht die Schmierwirkung u.
die Betriebssicherheit

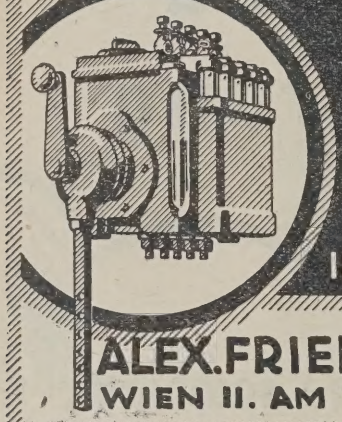
Die Frage der Kolloidgraphitschmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL - E. DE HAËN A. G. Werk E. de Haën Seelze / Hannover

FRIEDMANN SCHMIER APPARATE

FÜR ALLE MOTOREN UND MASCHINEN

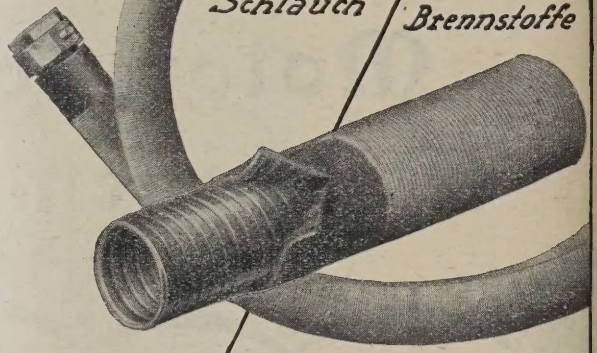


ÜBER 200000 STÜCK IN BETRIEB

ALEX. FRIEDMANN
WIEN II. AM TABOR 6

Duroflex "K"

der beste Schlauch für flüssige Brennstoffe



Chr. Berghöfer & Co.
Comm. Ges. Niederzwehren bei Kassel

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

MEYERS LEXIKON
Die neue, siebente Auflage in 12 Halblederbänden wird Mitte 1930 vollständig sein und etwa 363 RM. kosten

MEYERS LEXIKON
verbindet zeitgemäß knappe Fassung und Übersichtlichkeit mit größter Reichhaltigkeit in Text, Bildern und Karten

MEYERS LEXIKON
gibt auf jede Frage sofort unfehlbar richtige Antwort und ist der zuverlässigste Berater in jeder Lebenslage

MEYERS LEXIKON
ersetzt eine umfangreiche Bücherei und ist deshalb billig. Bequeme Teilzahlungen erleichtern die Anschaffung

MEYERS LEXIKON
ist durch jede Buchhandlung zu beziehen. Ankündigungen mit Bezugsbedingungen kostenfrei. Bestellen Sie noch heute

MEYERS LEXIKON

Untersuchung und Beurteilung der Schmieröle auf Brauchbarkeit in Verbrennungsmotoren.*)

Von Dr. C. Ehlers, Hamburg.

Aus der üblichen Analyse eines Schmieröles, die als einfache Handelsanalyse das spezifische Gewicht, den Flammpunkt, die Viskosität, die freie Säure, den Wassergehalt, gegebenenfalls den Stockpunkt umfaßt, ist die Eignung des Öles als Schmiermittel für Verbrennungsmotoren nicht in genügendem Maße zu beurteilen. Die bezeichneten Analysendaten sind wichtig, aber nicht erschöpfend. Einen Fortschritt bedeutet die Angabe der Teerzahl des ungebrauchten Öles. Liegt diese unter 0,20, so ist das Öl im allgemeinen noch als brauchbar für einen Verbrennungsmotor zu bezeichnen.

In den Vereinigten Staaten wird zur Gütebeurteilung eines Schmieröles dem Conradson-Test große Bedeutung zugeschrieben. Eine ähnliche Verkokungsmethode gibt es auch in Deutschland, doch wird dieselbe kaum angewandt.

Will man ein Öl beurteilen, so ist es zweckmäßig, es ähnlichen Bedingungen auszusetzen, wie sie sich später im Gebrauche vorfinden, und dann die Veränderung gegen das Originalöl festzustellen. Gleiche Bedingungen lassen sich bei der zur Beurteilung zur Verfügung stehenden kurzen Zeit nicht herstellen, aber aus Analogieschlüssen kann man ein Urteil auf Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit fällen.

In einem Motor wird das Öl heiß und oxydiert sich. Wie auch Prof. Dr. Fritz Frank (Zeitschr. f. angew. Chemie 1930, Nr. 10) wieder betont, werden die Alterungsvorgänge bei einem Öl in erster Linie durch den Sauerstoff hervorgerufen. Bei der Verbrennung des Gasgemisches im Motor wird das Schmieröl angegriffen. Es verbrennt teilweise, teilweise wird es oxydiert, was bei der während der Explosion trotz Kühlung herrschenden hohen Temperatur verhältnismäßig schnell vor sich geht. Die oxydierten Teile bleiben im Öl gelöst und gelangen zu dem frischen Öl, dieses verschlechternd.

Untersuchungen an gebrauchten Ölen haben nun gezeigt, daß bei ihnen die Säurezahl steigt, ebenfalls der Aschengehalt und die Teerzahl. Auch hat sich die Verseifungszahl erhöht. Bei Ölen, die lange im Motor gewesen sind, kann man neben der Teerzahl als weiteres Oxydationsprodukt noch eine Kokzahl feststellen. Es lag nun nahe, die Öle künstlich zu altern, indem man sie oxydierte. Man erhöht dann die oben angegebenen Zahlen ebenfalls, mit Ausnahme des Gehaltes an Asche, welche bei den Motorenölen meist nur aus dem als Oxyd gewogenen abgeriebenen Metall von Kolben und Zylinder besteht, das seifenartige Verbindungen mit Ölbestandteilen eingegangen ist.

Seit Jahren sind von mir Oxydationsversuche mit Sauerstoff durchgeführt worden. Die durch Analyse des oxydierten Öles erhaltenen Resultate laufen mit denjenigen parallel, welche die Untersuchung der im Verbrennungsmotor gebrauchten Öle ergab. Man muß ein Oxydationsverfahren anwenden, das nicht übermäßig lange Zeit in Anspruch nimmt und auch reproduzierbare Werte gibt.

Ferner müssen die Differenzen in den Ergebnissen so groß sein, daß sie einen richtigen Schluß zulassen. Bewährt hat sich folgendes Untersuchungsverfahren, das Ähnlichkeit mit dem Verfahren bei der Bestimmung der Verteerungszahl von Transformatorenölen hat.

Man leitet in 100 g Öl in einem Jenaer Erlenmeyerkolben von 250 ccm bei einer Öltemperatur von 170° C langsam trockenen Sauerstoff ein. Zeitdauer fünf Stunden. Der Erlenmeyerkolben wird in ein Ölbad aus Dampfzylinderöl als Wärmeüberträger gesenkt, das durch Dämpfe von Anilin auf konstanter Temperatur gehalten wird. Der Sauerstoff wird durch Schwefelsäure und Chlorkalzium getrocknet und aus einer Flasche in das zu untersuchende Öl geleitet, zwei Blasen in einer Sekunde.

Durch diese Oxydation verändert sich das Öl äußerlich, es wird dunkler. Würde man die Oxydation zu lange fortsetzen, so würde sich Schlamm am Boden des Kolbens absetzen. Bei fünfstündiger Erhitzung ist dieses auch bei minderwertigen Ölen nicht zu befürchten. Von dem so oxydierten Öl werden nun die Teerzahl, die man jetzt Verteerungszahl nennen muß, die Säurezahl und gegebenenfalls die Verseifungszahl festgestellt. Die Verteerungszahl wird nach der Vorschrift von Kißling für die Teerzahl (vgl. Holde, Untersuchungen von Kohlenwasserstoffen und Fetten) bestimmt, doch halte ich es für richtig, um kleine Mengen von Kohlenwasserstoffölen zu entfernen, die noch alkalische alkoholische Lösung der teerartigen Stoffe vor dem Ansäuern mit 10 ccm Petroläther auszuschütteln. Erst dann wird angesäuert und mit Benzol aufgenommen. Man erhält nach dem Abdampfen des Benzols klebrige bis harte, harzartige Substanzen, die gewogen und als Prozente berechnet werden.

Die Säurezahl wird nach der Vorschrift von Baader (Erdöl und Teer, 4, 1928) festgestellt oder bei sehr dunklen Ölen nach der Vorschrift von Holde (l. c.). Die Verseifungszahl bestimmt man nach der Vorschrift von Baader (l. c.), die Verkokungszahl nach der Vorschrift von Kißling für die Kokzahl (Holde, l. c.).

Aus der Zunahme dieser Werte gegenüber denen des Originalöles kann man einen Schluß ziehen auf die Beständigkeit der Öle im Motor.

Die Öle werden durch die Oxydation ganz verschieden gealtert, wie aus der folgenden Tabelle, in der Markenöle für Automobile und Dieselmotoren aufgeführt sind, zu ersehen ist. Zur Charakterisierung werden die üblichen Analysenteste der Originalöle ebenfalls aufgeführt.

*) Mitteilung aus dem Handelslaboratorium von Dr. W. Hoepfner, Hamburg.

		Spezifisches Gewicht bei 20° C	Flammpunkt i. o. T.	Viskosität b. 50° C	Viskosität b. 100° C	Säurezahl	Verseifungszahl	Teerzahl	Verteerungszahl	Verkokungszahl
1. Pennsylvanisches Öl . .	original	0,887	245° C	13,8	2,46	0,008	0,04	0,021	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,077	0,35	—	0,075	0,00
2. Russisches Öl mit pennsylvanischem Bright Stock	original	0,913	218° C	12,8	2,10	0,012	0,15	0,12	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,14	0,71	—	0,19	0,00
3. Markenöl I	original	0,933	209° C	13,1	2,10	0,032	0,19	0,21	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,32	1,53	—	0,31	0,12
4. Markenöl II	original	0,924	203° C	8,2	1,83	0,018	0,15	0,14	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,18	1,04	—	0,20	0,01
5. Mid-Continent-Öl . . .	original	0,938	195° C	8,2	1,73	0,018	0,18	0,06	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,26	1,24	—	0,27	0,10
6. Markenöl III	original	0,932	210° C	6,9	1,65	0,021	0,15	0,12	—	—
	oxydiert	—	—	—	—	0,23	1,07	—	0,25	0,02

Die Öle 1 bis 4 haben als Autoöle in gleichen neuen Automotoren unter gleichen Bedingungen gelaufen. Die Öle wurden nach 2.000, 5.000 bzw. 10.000 Kilometern abgelassen, oder es wurden Proben entnommen, Nachfüllungen hatten nach Bedarf stattgefunden.

Es ergaben sich folgende Zahlen:

		Säurezahl	Verseifungszahl	Teerzahl	Kokzahl
1. Pennsylvanisches Öl	5.000 km	0,144	2,0	0,32	0,00
	10.000 km	0,28	2,4	0,41	0,03
2. Russ. Öl mit pennsylv. Bright Stock	5.000 km	0,22	2,3	0,61	0,41
3. Markenöl I . .	2.000 km	0,22	2,6	0,64	0,28
	5.000 km	0,23	3,9	0,86	0,66
4. Markenöl II . .	5.000 km	0,20	3,2	0,62	0,31

Nach den Analysenzahlen ist die Gütereihenfolge der Öle folgende: Öl Nr. 1, dann Nr. 2 und 4, die ziemlich gleichwertig sind, darauf Nr. 3. Auch die spätere Besichtigung der Motoren zeigte, daß Öl Nr. 1 sehr gut, Öl Nr. 2 und 4 normal, Nr. 3 minderwertig gewesen waren.

Die Öle Nr. 5 und 6 sind in einem Dieselmotor gelaufen, wobei Öl Nr. 5, trotzdem es eine niedrigere Teerzahl aufwies, bald Rückstände gab, während bei Öl Nr. 6 sich keine Anstände zeigten. Durch die Oxydation ließ sich dieses Resultat voraussagen, da Verteerungs- und Verkokungszahl bei Öl Nr. 5 bedeutend waren.

In Motoren, die nicht ordentlich in Stand sind, die z. B. unrunde Zylinder und nicht gut schließende Kolbenringe haben oder bei denen die Ölförderung nicht einwandfrei arbeitet, kann das beste Öl keine guten Resultate geben, es muß verschlammen oder Krusten absetzen. Derartiges hat mit der Güte des Öles nichts zu tun. Gute Öle sind auch unter diesen Umständen widerstandsfähiger als minderwertige.

Nach vielen Versuchen und Analysen obiger Art möchte ich folgendes als praktisch bewährt festlegen:

Will man ein Öl nur kurze Zeit in einem Verbrennungsmotor oder in einem Auto nur 1000 bis 1500 km gebrauchen, so kommt es auf die Güte des Schmieröles nicht so sehr an, man kann sogar minderwertige Öle gebrauchen. Will man aber bei normaler Füllung und Nachfüllung 4000 km im Auto ohne Ölwechsel fahren und den Motor schonen, so muß man besseres Öl gebrauchen, von dem man folgendes verlangen muß:

1. Nach fünfstündiger Oxydierung darf sich beim Öl eine Verkokungszahl nicht bestimmen lassen.

2. Nach der gleichen Behandlung darf die Verteerungszahl nicht über 0,20 steigen oder die Differenz zwischen Teerzahl und Verteerungszahl nicht größer als 0,12 sein.

3. Ist die Verseifungszahl durch die Oxydation über 1,2 gestiegen, so ist das Öl nicht als erstklassig zu bezeichnen, doch sind Teer- und Verteerungszahlen charakteristischer als die Verseifungszahlen.

4. Auf die Höhe der Säurezahl des oxydierten Öles ist nicht zu viel Wert zu legen, doch dürfte 0,25 die Grenze zwischen normalem und minderwertigem Öl sein.

Man kann auch folgende Einteilung machen:

1. Erstklassige Öle: Verteerungszahl höchstens 0,10, Verkokungszahl 0,00.

2. Gute Öle: Verteerungszahl höchstens 0,20, Verkokungszahl 0,00.

3. Normale Öle: Verteerungszahl höchstens 0,25, Verkokungszahl höchstens 0,05.

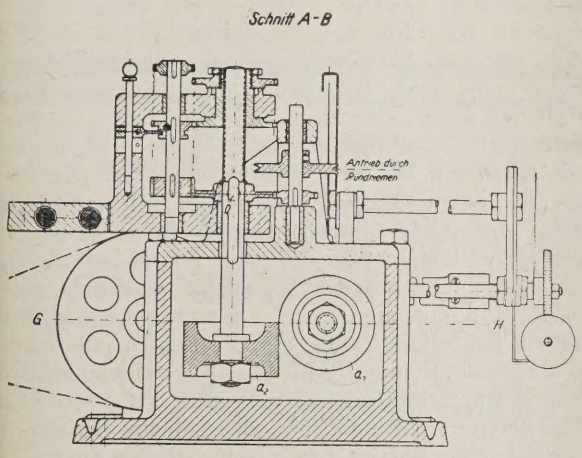
4. Minderwertige Öle: Verteerungszahl über 0,25, Verkokungszahl über 0,05.

Untersuchungen an einem neuen Apparat zur Beurteilung der Schmierfähigkeit von Ölen.*)

Von Dr. Ing. Rolf Voitländer, München.

Die Schmiermittel werden heute außer auf Grund ihrer analytischen Daten noch mit Hilfe der Ölprüfmaschinen beurteilt, um wichtige, dem Schmiermittel innewohnende Eigenschaften zu berücksichtigen, die aber außer der Zähigkeit viel zu ungenau definiert sind, als daß man sie nach chemischen oder physikalischen Prüfungsmethoden bestimmen könnte.

Ein neuer, von Prof. Dr. D. Thoma vorgeschlagener Apparat dient zur Untersuchung der halbflüssigen Reibung, die im Lager dadurch entsteht, daß die Gleitflächen nicht absolut genau ausgeführt werden können und außerdem ihre Form beim Betriebe Unregelmäßigkeiten unterworfen ist, so daß an einzelnen Stellen, die „Quetschstellen" genannt sein mögen, der Abstand der Flächen besonders klein wird. Maßgebend für die Belastungsfähigkeit der Lager ist in vielen Fällen gerade das Verhalten des Öles an solchen Quetschstellen; an ihr wird die besondere, mit „Schmierfähigkeit" bezeichnete Eigenschaft der Öle wirksam.



Neuer Apparat zur Beurteilung der Schmierfähigkeit von Ölen.

Bei dem neuen Apparat (s. obige Abb.) wird durch Berührung zweier Kreiszylinder a_1 und a_2 mit gekreuzten Achsen planmäßig eine genau herstellbare und genau reproduzierbare Quetschstelle gebildet. Der eine Zylinder („Antriebsrolle") wird mit einstellbarer Kraft gegen den anderen („Meßrolle") gepreßt. Beide Rollen werden durch je einen Elektromotor in gleiche Drehung versetzt; die an der Berührungsstelle der beiden Rollen entstehende Reibung sucht die Meßrolle in achsialer Richtung zu verschieben. Eine Torsionswaage zeigt die Größe dieser Reibungskraft an. Um eine gleichmäßige Abnützung sicherzustellen, werden den beiden Rollen dauernd kleine Achsialverschiebungen erteilt. Beide Rollen sind vollständig in das zu prüfende Öl eingetaucht. Ein am Deckel der Ölkammer angebrachter Heizwiderstand dient zur Einstellung der gewünschten Temperatur des Schmiermittels.

Mit dieser neuen Ölprüfmaschine wurden acht Mineralöle, zwei Pflanzenöle und eine Zuckerlösung untersucht. Um dabei die Einwirkung verschiedener Zähigkeit auszuschalten, wurden sämtliche Schmiermittel durch Einstellung der jeweils entsprechenden Temperatur auf genau gleiche Zähigkeit gebracht. Die Untersuchungen ergaben deutliche Unterschiede der Schmierfähigkeit der einzelnen Schmiermittel in der Gruppe selbst und wesentliche Unterschiede in den Gruppen untereinander. Die größte Schmierfähigkeit gegenüber allen Schmiermitteln wies die Zuckerlösung auf; eine am Ölprüfapparat festgestellte Tatsache, die durch praktische Versuche bestätigt wurde. Abgesehen von der Unmöglichkeit einer praktischen Verwendung der Zuckerlösung als Schmiermittel, die in ihren dafür ungünstigen Eigenschaften, wie rasche Verdunstung, Verursachung des Rostens der benetzten Flächen usw., zu suchen ist, war es mit Hilfe des neuen Apparates möglich, festzustellen, daß eine Zuckerlösung — also eine fettfreie Lösung — der man vorher doch sicherlich keine ölgleiche Schmiereigenschaft zugeschrieben hätte, eine größere Schmierfähigkeit besitzt als die angeführten Schmieröle.

Die Genauigkeit des Apparates wurde dadurch festgestellt, daß er auf die Hinzufügung von nur 5% Rüböl zu einem Mineralöl mit einer Verminderung der Reibungsanzeige um 40% (bei der kleinsten Anpressung) reagierte. Dies entspricht ganz der bekannten Erfahrung, daß ein Mineralöl durch Vermischung mit einer geringen Menge Pflanzenöl für den praktischen Betrieb an Schmierfähigkeit erheblich gewinnt.

Durch diese neue Art der Prüfung ist es möglich geworden, Schmieröle, die bisher bezüglich ihrer Schmierfähigkeit nur durch Erprobung im Betriebe sicher unterschieden werden konnten, auf ihre Schmiereigenschaften hin zu untersuchen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß das Gerät in seiner jetzt bestehenden Form verbessert wird. Die Anpreßdrücke waren zu hoch gewählt, da die Unterschiede der Reibungswerte der untersuchten Schmiermittel sich bei kleinen Drücken prozentual größer erwiesen haben, als die bei höheren Drücken.

*) Siehe Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule München, Heft 3, München und Berlin 1929, R. Oldenbourg.

Der Verbrauch an Motorenbetriebsstoffen in Finnland.

Von Ing.-Chemiker, Bergingenieur Ewald Pyhälä, Helsinki (Finnland).

Während der letzten zehn Jahre ist der Verbrauch an Motorenbetriebsstoffen in Finnland alljährlich ziemlich schnell gestiegen, und zwar besonders nach dem Jahre 1922. Dies im Zusammenhange mit dem Anwachsen des Automobilbestandes im Lande. Den Importzuwachs an Automobilen nach Finnland nach dem Jahre 1922 illustriert folgende Tabelle, in welcher der Import während der Monate Januar—September eines jeden Jahres angegeben ist:

Jahr	Wagen
1922	293
1923	1244
1924	1976
1925	3770
1926	4793
1927	5298

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Importsteigerung an Automobilen von Jahr zu Jahr eine erhebliche gewesen ist, so z. B. im Jahre 1925 fast das Doppelte gegenüber dem Import 1924. Somit ist auch der jährlich steigende Verbrauch an Benzin leicht zu verstehen.

Der Automobilbestand Finnlands betrug am 30. Juni 1928 29.512 Wagen, von welchen 20.677 Personenwagen, 1398 Autobusse, 7437 Lastwagen und 5151 Motorräder waren. Der Prozentsatz der Lastwagen gegenüber dem der Personenwagen und Autobusse beziffert sich auf 33,7%.

Wenn dieser Verhältnissatz z. B. in U. S. A. 14,2 Prozent, in Kanada 13,0%, in Großbritannien 33,0%, in Deutschland 34,7% und in Frankreich 47,5% beträgt, so ergibt sich, daß Finnland etwas zu viel Personenwagen importiert hat, wenn die allgemeine ökonomische Lage des Landes und der Bevölkerung in Rücksicht gezogen wird. Im Vergleich zu den oben genannten reichen Ländern sollte der genannte Prozentsatz in Finnland etwa 55% sein, d. h., daß die Anzahl der Personenwagen etwa 13.516 betragen sollte, ohne daß dem Lande irgendwelche Schwierigkeiten aus den sich hiebei ergebenden Unkosten erwachsen würden.

Aus dem hier angeführten Ziffernmaterial erklärt sich ohne weiteres der rapide Zuwachs des Benzin-Importes nach Finnland. Der leichteren und übersichtlicheren Vergleichbarkeit halber seien die Importziffern für Benzin während der zwei, dem Weltkriege vorangegangenen Jahre mitangeführt.

Dieser von Jahr zu Jahr steigende Verbrauch an Benzin hat selbstverständlich auch das Augenmerk der finnischen Regierung auf sich gelenkt. Da Finnland bekanntlich Sulfitzellstoff in großem Maßstabe produziert, hat man die Verwertung der Abfall-Laugen dieser Industrie zur Erzeugung von Sulfitspiritus vorgeschlagen. Wie bekannt, werden die Sulfitzellstoff-Abfallaugen ungenützt in die Flüsse und Seen abgelassen, zum großen Schaden für die Fischerei. Es existieren gegenwärtig in Finnland nur zwei Sulfitspiritus-Fabriken (in Mänttä und Tainionkoski) und

Finnlands Benzin-Import.

Jahr	Millionen kg	Wert Millionen F. Mk.
1912	1,9	—
1913	2,8	—
1920	3,8	25,0
1921	3,6	18,5
1922	5,6	25,1
1923	7,2	24,0
1924	16,4	45,2
1925	28,6	90,3
1926	27,9	83,1
1927	48,5	99,6
1928	55,1	115,7
1929	67,7	135,2

eine Preßhefefabrik in Pori. Die Totalproduktion an 96%igem Sulfitspiritus beträgt nur ca. 800.000 Liter. Die hiebei abgehenden Ligninsulfoverbindungen sowie jene der übrigen Sulfitzellstoff-Fabriken werden, wie schon bemerkt, nicht verwertet. Hierdurch entstehen jährlich sehr große Verluste.

Wenn im Jahre 1929 insgesamt 400.728 Tonnen Sulfitzellstoff exportiert wurden und wenn nach G. Ekman 100 Liter 96% in Spiritus pro Tonne Zellstoff aus den Abfallaugen erhalten werden könnten, würde dies einer jährlichen Quantität von ca. 40 Millionen Liter oder zirka 32,5 Millionen Kilogramm Sulfitspiritus entsprechen. Bei einem Verkaufspreis von ca. 4.— F. MK. pro Kilogramm wäre der Geldwert des genannten Quantums also 130 Millionen F. Mk. Hätte das Land diese Quantität Sulfitspiritus zur Verfügung, könnte man die ganze importierte Benzinmenge klopffest präparieren, anstatt, daß man gegenwärtig für die modernen Automotoren klopffestes Benzin importieren muß. Für die Benzin importierenden Firmen „Standard Nobel" und „Suomalainen Shell O. Y." wäre Sulfitspiritus gleichfalls sehr vorteilhaft. Man könnte nicht klopffreie, also billigere Benzine importieren, um sie im Lande selbst durch Zusatz von Sulfitspiritus verbessern und dadurch klopffeste, also wertvollere Benzine zu erhalten.

Da die betreffende Quantität Sulfitzellstoff aus 1,125.000 Tonnen lufttrockenem Holz erhalten werden kann, gehen mit den Sulfitabfallaugen insgesamt 624.090 Tonnen Ligninstoffe als lufttrockenes Holz pro Jahr verloren. Nehmen wir an, daß 1 cbm 350 Kilogramm wiegt, so geht daraus hervor, daß das verloren gehende Quantum Holz ca. 1,800.000 cbm Brennholz entsprechen würde, oder beinahe so viel, wie der Verbrauch sämtlicher Städte des Landes an Brennholz pro Jahr ausmacht (1,882.000 cbm).

Es sei noch bemerkt, daß die Regierung des Landes schon längst großes Interesse der Erzeugung von Sulfitspiritus zugewendet hat. Schon im Jahre 1918 wurde von der Regierung ein diesbezüglicher Vorschlag dem Reichstag übermittelt. Nachdem aber damals für das zu erzeugende Quantum Sulfitspiritus kein Absatzgebiet gefunden werden konnte, ging das Projekt im Reichstag nicht durch.

Im Jahre 1919 wurde dem Reichstage neuerlich ein derartiger Vorschlag eingereicht. Weil aber dieser Vorschlag dem Staate unvorteilhaft erschien, wurde die Ausarbeitung eines diesbezüglichen Gutachtens einen besonderen, aus Staatsbeamten zusammengesetzten Komitee übergeben. Aber auch diese Bemühungen führten nicht zum Ziel. Später ist dieselbe Frage nochmals von besonders hiefür ernannten Komitees behandelt worden, ohne daß die Fabrikation von Sulfitspiritus in größerem Umfange hätte im Lande organisiert werden können. Von privater Seite ist dies wegen des Antialkoholgesetzes ausgeschlossen, während die staatlichen Komitees sich nicht dazu verstehen wollten, entsprechende Veränderungen des genannten Gesetzes zu beantragen. Zieht man in Betracht, daß Sulfitspiritus sachmäßig denaturiert und mit Benzin und anderen ähnlichen Kohlenwasserstoffen verschnitten, ganz denaturalisiert werden kann, so daß der Alkohol aus dem Gemische ohne besonders komplizierte Manipulationen in nicht genießbarem Zustande auszuscheiden ist, d. h., daß solche Motorbetriebsstoffe vom Standpunkte des Antialkoholgesetzes absolut gefahrlos sind, so fällt es sehr schwer, für die stets zu negativem Resultate gelangten Arbeiten der betreffenden Komitees Verständnis aufzubringen.

Aber außer Benzin werden in Finnland auch Leuchtpetroleum und schwerere Motorentreiböle verwendet, und zwar für die Petroleummotoren der Industrie, der Motorboote, der Traktoren und für Motore anderer landwirtschaftlicher Kraftzwecke. Eigentliche Motorentreiböle werden für Dieselmotore in Fabriken, städtischen Kraftzentralen usw. verwendet. Der Verbrauchszuwachs an solchen Motortreibmitteln zeigt die folgende Tabelle:

Jahr	Millionen kg	Wert Millionen F. Mk.
1924	5,6	6,0
1925	9,5	10,2
1926	11,9	11,7
1927	13,6	12,5
1928	43,8	52,3
1929	36,3	41,2

Aus der Tabelle geht hervor, daß der Verbrauch an Motorentreibölen in Finnland während der letzten sechs Jahre sich etwa um das 6,5 fache vergrößert hat. Dies zeigt am besten, wie außerordentlich schnell sich das Land motorisiert hat, ungeachtet dessen, daß auch eine Elektrifizierung großen Stils vorgenommen worden ist. Dies alles dürfte auf eine rapide wirtschaftliche Entwicklung Finnlands hindeuten.

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

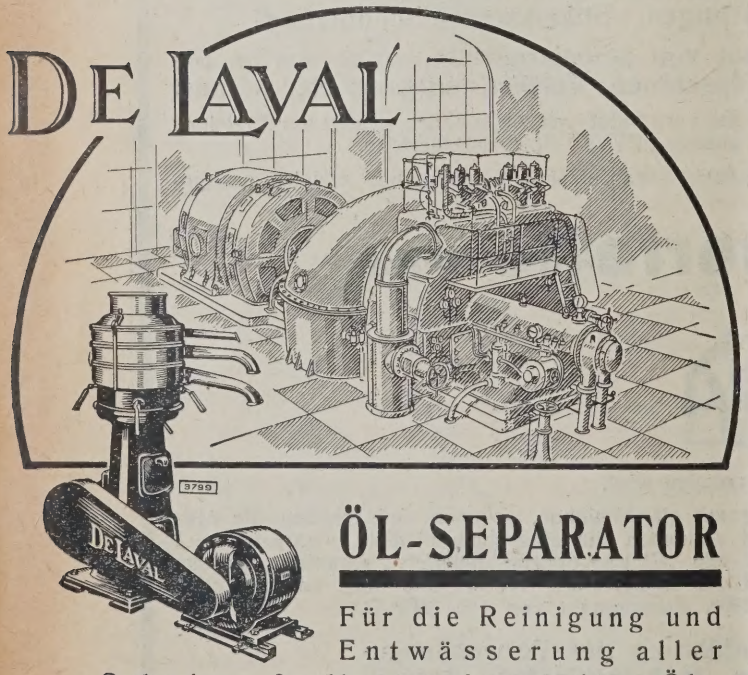
Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

Aus dem Laboratorium.

Entsäuern von Schmieröl.

Auf Grund der Erfahrung, daß sich an den Kurbelwellen von Schiffsmotoren Anfressungen gezeigt hatten, die auf den Gebrauch von säurehaltigem Schmieröl zurückzuführen waren, hat nach einem Berichte der Zeitschrift des Vereines deutscher Chemiker die Werft von Swan, Hunter & Wigham Richardson unter der Leitung von H. J. Young Versuche zum Entsäuern derartigen Schmieröles, das sich im Schiffsbetrieb infolge der wechselnden Einkaufquellen wohl nicht immer vermeiden läßt, durchgeführt. Diese Versuche haben zur Konstruktion eines besonderen Gerätes geführt, in dem das Entsäuern mit Sicherheit durchgeführt werden soll. Seine Wirkung beruht darauf, daß die Säure des Öles sich, wenn es mit Zinkplatten in Berührung kommt, mit dem Zink zu unschädlichen Salzen verbindet. Das Gerät besteht aus einem gußeisernen Kasten mit den Außenmaßen 660 mm × 500 mm × 400 mm, in dem 110 Zinkplatten in Abständen von je 0,25 mm angebracht sind. Zwischen diesen Platten, die zusammen etwa 8,4 qm Oberfläche haben, fließt das Öl mit einer Geschwindigkeit von 0,04 m/s durch. Der Betriebsdruck beträgt 3,5 Atm.; es fließen rund 350 l/min Schmieröl durch das Gerät. Der Zinkplattensatz, der durch neun Bolzen und Zwischenringe zusammengehalten wird, kann zur Prüfung und Reinigung aus dem Gehäuse herausgenommen werden. („The Motorship", März 1930, S. 506.)



ÖL-SEPARATOR

Für die Reinigung und Entwässerung aller Schmier-, Isolier- und sonstiger Öle.

BERGEDORFER EISENWERK A. G.

ASTRA-WERKE, Wien XII, Wienerbergstr. 31

Fernsprecher Nr. R 33-3-93 und R 36-0-54

Vortragszyklus über Reibung und Schmierung im Maschinenbau.

Im Rahmen der vom „Haus der Technik" in Essen im Sommer-Semester 1930 veranstalteten Vorlesungen findet am 7. und 8. Mai 1930 ein Vortrag von Prof. Dr. Ing. F. Rötscher, Technische Hochschule in Aachen, über „Neuere Anschauungen und Untersuchungen über Reibung und Schmierung und ihre Anwendung im Maschinenbau" statt. In dem Vortrag werden die trockene Reibung und Abnutzung fester Körper, die halbflüssige und flüssige Reibung, die Schmierung bewegter Teile, die Zuführung und Verteilung sowie die Ableitung des Schmiermittels behandelt werden.

Der Fortschritt im Ölmaschinenbau.*)

Kürzlich wurde eine Nachricht verbreitet, daß eine neue Ölmaschine konstruiert worden sei, die alles bisher Vorhandene in den Schatten stelle und eine Revolution im Maschinenbau verursachen werde. Davon kann nun zwar keine Rede sein; aber die Entwicklung im Dieselbau geht so schnell vorwärts, daß es keiner Revolution bedarf, um in kurzer Zeit schon ganz Neues in Erscheinung treten zu lassen. Noch vor kurzem war es die feste Ansicht aller Motorenbauer, daß der einfachwirkende Viertaktmotor bei Einheiten von rund 3000 PS-Leistung seine obere Grenze fände. Heute schon fährt ein Schiff mit einfachwirkenden Viertaktmotoren von 4500 PS, ein anderes ist bestellt mit 5000pferdigen Maschinen dieses Systemes.

Alle Verbesserungen, die in neuerer Zeit an Dampfkraftanlagen vorgenommen worden sind, haben den Brennstoffverbrauch um nicht mehr als 10% herabdrücken können. Einen Vorteil dieser Größenordnung bringt beim Dieselmotor allein schon der Übergang zur kompressorlosen Bauart, kein Wunder, daß diese Bauart schnelle Fortschritte macht. Augenblicklich sind von einem einzigen Motorentyp nicht weniger als 46 Schiffsmaschinenanlagen mit luftloser Einspritzung im Bau. Das sieht fast wie eine Flucht vor der Drucklufteinspritzung aus, die sich auf einfach- und doppeltwirkenden Viertakt wie Zweitakt erstreckt. Weitere Fortschritte bedeuten die Abgaskessel, die den Nutzeffekt der Anlage um 3 bis 5% steigern. Zentrifugalölreiniger finden sich auf allen neueren Motorschiffen, die Motorendrehzahl wächst, wodurch das Einheitsgewicht sinkt. Zentrale Manövrierstände erleichtern die Bedienung. Alles das, auch die stetige Zunahme in der Verwendung des doppeltwirkenden Zweitaktverfahrens, vollzieht sich zwar in schnellem Fortschritt, aber doch in durchaus gesunder Entwicklung, und es kann keine Rede davon sein, daß ein bestimmter Maschinentyp etwa die Alleinherrschaft an sich risse und alle anderen zu verdrängen im Begriffe sei.

*) „The Motorship."

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9. Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen in Österreich.*)

Verordnung des österreichischen Bundesministers für Handel und Verkehr und des Bundesministers für soziale Verwaltung vom 7. Februar 1930, BGBl. Nr. 49.

Das österreichische Bundesministerium für Handel und Verkehr hat im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für soziale Verwaltung den Entwurf einer Verordnung, betreffend grundsätzliche Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen ausgearbeitet.

Nunmehr liegt die rechtskräftige Fassung der Verordnung im Bundesgesetzblatte Nr. 14, vom 17. Februar 1930 als 49. Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr und des Bundesministeriums für soziale Verwaltung vor; ferner wurde eine Durchführungsverordnung, Z. 91522-11 ex 1930 vom 18. Februar 1930 hiezu erlassen.

Zur allgemeinen Information über die der gegenständlichen Neuregelung zugrundeliegenden rechtlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte wurde bei Beratung des Entwurfes durch die Interessentengruppen folgendes ausgeführt:

Seit der Erlassung der Ministerialverordnung vom 23. Jänner 1901, RGBl. Nr. 12 (Mineralölverordnung) haben sich sowohl die Art der Lagerung von Mineralölen als auch die für die Lagerung in Betracht kommenden Mengen wesentlich geändert, Insbesondere machte sich, als nach dem Kriegsende das sprunghafte Ansteigen des Automobilverkehres, die beträchtliche Zunahme des Transithandels und andere Umstände die Errichtung größerer Lager inmitten dicht verbauter Gebiete mit sich brachten, die Unzulänglichkeit der Mineralölverordnung, deren Vorschriften eine hinlängliche Anpassung an die geänderten Verhältnisse nicht zuließen, in erhöhtem Maße geltend.

Allerdings könnte zunächst eine Reihe von Schwierigkeiten durch die Hinausgabe von normativen Weisungen und durch die Erlassung einer Verordnung über den Tankwagenverkehr (BGBl. Nr. 186 vom 10. Juni 1927) überwunden werden.

Nichtsdestoweniger blieb der Zustand ein unbefriedigender. Aus Interessentenkreisen wurde vor allem immer wieder darauf hingewiesen, daß die auf Grund der Mineralölverordnung vom Jahre 1901 geltende Einteilung der Mineralöle in zwei Klassen den dermaligen Bedürfnissen der Industrie in keiner Weise entspreche, zumal in dieser Verordnung eine obere Flammpunktgrenze für Mineralöle der zweiten Klasse überhaupt nicht vorgesehen ist. Außerdem machte sich die unzureichende Elastizität der Bestimmungen des § 18 der in Rede stehenden Verordnung vom Jahre 1901 in der Praxis unangenehm fühlbar. Endlich sei es dringend geboten, für die unterirdische Lagerung von Mineralölen (bzw. brennbare Flüssigkeiten überhaupt) gesetzliche, bzw. auf einer gesetzlichen Grundlage beruhende Vorschriften zu erlassen, die in zuverlässiger Weise eine einheitliche Behandlung dieser Anlagen durch die Gewerbebehörden sämtlicher Bundesländer in höherem Maße sichern sollen, als dies durch die bisher getroffenen normativen Verfügungen möglich ist.

Im Hinblick auf das Vorangeführte nahmen die beteiligten Ministerien die Erlassung neuer Vorschriften für die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen nach Maßgabe des Verordnungsentwurfes in Aussicht. Bei der Ausarbeitung dieses Entwurfes wurde mit maßgebenden Kreisen der Mineralölinteressenten wiederholt im kurzen Wege Fühlung genommen.

Was das Verhältnis der zu erlassenden neuen Verordnung zur Mineralölverordnung vom Jahre 1901 anlangt, konnte schon aus verfassungsrechtlichen Gründen (die Abänderung der rein polizeilichen Vorschriften der Mineralölverordnung ex 1901 fiele überhaupt nicht in den Wirkungsbereich der Bundesgesetzgebung) eine sämtliche Bestimmungen dieser Verordnung umfassende Novellierung nicht in Betracht kommen. Auch sonst lag kein Anlaß vor, bei der in Rede stehenden Neuregelung dem in mannigfacher Beziehung nicht entsprechenden Aufbau der alten Verordnung zu folgen. Es erwies sich vielmehr als zweckmäßig und durchaus ausreichend, die Abänderung der derzeit für den Verkehr mit Mineralölen geltenden Vorschriften im Wege einer auf Grund der §§ 34a und 47a der Gewerbeordnung zu erlassenden Verordnung durchzuführen. Hiedurch ergab sich schon von vorneherein eine Beschränkung der Neuregelung auf das rein gewerbepolizeiliche Gebiet. Der Entwurf der neuen Verordnung weicht demzufolge hinsichtlich des Umfanges der in ihr behandelten Materie vor allem in zwei Richtungen wesentlich von der Verordnung des Jahres 1901 ab. Während die letzterwähnte Verordnung

---

*) Von dem Referenten des österreichischen Handelsministeriums, Herrn Sektionsrat Dr. Richard Baecker, wurde eine Zusammenstellung über die behördlichen Vorschriften für den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten in Österreich herausgegeben, die alle im Gegenstand erlassenen Verordnungen und Durchführungserlässe enthält, und zwar:

Die Ministerialverordnung vom 7. Februar 1930, BGBl. Nr. 49, betreffend grundsätzliche Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen.

Den Durchführungserlaß des Bundesministeriums für Handel und Verkehr zu dieser Verordnung.

Anmerkung zur Verordnung.

Die Ministerialverordnung vom 23. Januar 1901, BGBl. Nr. 12, betreffend den Verkehr mit Mineralölen.

Die Ministerialverordnung vom 10. Juni 1927, BGBl. Nr. 196, betreffend die Einrichtung und Verwendung von Straßentankwagen und fahrbaren Zapfstellen usw. (Tankwagenverordnung), samt Anmerkungen.

Die Ministerialverordnung vom 17. Januar 1929, BGBl. Nr. 37, betreffend Vorschriften über die nur bedingungsweise zur Eisenbahnbeförderung zugelassenen Gegenstände (auszugsweise).

Preis S 7,50; Bestellungen sind an den Herausgeber, Wien I, Stubenring 1, III. Stock, Tür 27, zu richten.

im wesentlichen eine Polizeiverordnung darstellt, durch die der Verkehr mit bestimmten, organisch zusammengehörigen Stoffen, den Mineralölen, auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Rechtes geregelt wird, beschränkt sich die neue Verordnung auf die Regelung des Verkehres, im besonderen der Lagerung bestimmter Flüssigkeiten in gewerblichen, der Genehmigung nach dem III. Hauptstücke der Gewerbeordnung unterliegenden Betriebsanlagen. Von der Erwägung ausgehend, daß die neue Verordnung — wie schon hervorgehoben — eine Regelung vom allgemein-gewerbepolizeilichen Standpunkte darstellt, die Sicherheitsvorschriften zum Schutze der Nachbarschaft sowie des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und Angestellten zum Gegenstand hat, erschien es weiters unzureichend, nur für die in der Mineralölverordnung ex 1901 aufgezählten Flüssigkeiten (Mineralöle) Vorschriften aufzustellen, hiegegen diejenigen brennbaren Flüssigkeiten unberücksichtigt zu lassen, die in Ansehung ihrer Gefährlichkeit den verschiedenen Mineralölen gleichzuhalten sind. Unter diesem Gesichtspunkte des gewerblichen Betriebsanlagenrechtes mußten vielmehr — wenigstens grundsätzlich — auch die letzterwähnten brennbaren Flüssigkeiten in die Neuregelung einbezogen werden. Die im Entwurfe zuliegende Verordnung umfaßt daher, indem sie sich lediglich auf die Einrichtung und Betriebsweise solcher im Sinne des III. Hauptstückes der Gewerbeordnung genehmigungspflichtiger gewerblicher Betriebsanlagen erstreckt, in denen brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, ein engeres Gebiet als die alte Mineralölverordnung; andererseits ist die vorliegende Neuregelung insoferne umfassender, als sich ihre Vorschriften nicht nur auf die in der Mineralölverordnung ex 1901 angeführten Mineralöle, sondern auf alle hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit diesen gleichzuachtende brennbare Flüssigkeiten bezieht.

Aus dem Grundgedanken dieser beschränkten, rein gewerbepolizeilichen Regelung ergab sich, daß — wie dies auch in § 32 des Verordnungsentwurfes zum Ausdrucke kommt — die alte Mineralölverordnung ex 1901 durch die zu erlassende neue Verordnung nur insoferne abgeändert wird, als die Bestimmungen der §§ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 18, 19, 21, 22, 23 und 24 der erstangeführten Verordnung auf die im Sinne des III. Hauptstückes der Gewerbeordnung einer Genehmigung bedürfenden Betriebsanlagen in Hinkunft keine Anwendung finden werden. Diese gewerblichen Betriebsanlagen unterliegen, soferne in denselben brennbare Flüssigkeiten (§ 2 des Entwurfes) gelagert werden, vielmehr künftighin gemäß § 1 des Entwurfes den Vorschriften der neuen Verordnung, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die in Betracht kommende Anlage sich nach der Entscheidung der Gewerbebehörde als im Sinne des III. Hauptstückes der Gewerbeordnung genehmigungspflichtig darstellt. Auf nichtgewerbliche Anlagen, ebenso auf gewerbliche Anlagen, die nicht genehmigungspflichtig sind (bzw. insolange sie nicht von der Gewerbebehörde als genehmigungspflichtig erkannt wurden), finden die Bestimmungen der neuen Verordnung keine Anwendung. Für solche Anlagen (Lagerungen) gelten — wie dies gleichfalls aus § 32 des Verordnungsentwurfes hervorgeht — nach wie vor die Bestimmungen der alten Mineralölverordnung; insbesondere bleiben daher für diese Anlagen auch weiterhin die alten Bestimmungen ex 1901 über die Einteilung der Mineralöle in zwei Klassen sowie die rein polizeilichen Vorschriften der Mineralölverordnung ex 1901 (z. B. die §§ 19 und 21 dieser Verordnung) auch künftighin in Geltung. Hervorzuheben ist noch, daß nach der Fassung des § 32 des Entwurfes alle als genehmigungspflichtig von der Gewerbebehörde erkannte Anlagen schlechthin von der Anwendung der in dieser Verordnungsbestimmung bezogenen Paragraphen der alten Mineralölverordnung ausgeschlossen sind, also auch dann, wenn in diesen Anlagen brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, die nicht zu den brennbaren Flüssigkeiten im Sinne des § 2 des Entwurfes zu zählen sind (z. B. brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkte über 100° C). Soferne eine gewerbebehördliche Genehmigung solcher Anlagen in Betracht kommt, werden daher die Gewerbebehörden gemäß dem III. Hauptstück der Gewerbeordnung nach ihrem freien Ermessen vorgehen können.

Bezüglich der Tatsache, daß der sachliche Geltungsbereich der zu erlassenden Verordnung (§ 1 des Entwurfes) auf genehmigungspflichtige gewerbliche Betriebsanlagen, in denen brennbare Flüssigkeiten (§ 2) gelagert werden, abgestellt ist, sei nachstehendes bemerkt:

Die Frage, ob es sich im einzelnen Falle um eine genehmigungspflichtige gewerbliche Betriebsanlage handelt oder nicht, kann in der Praxis vor allem in jenen Fällen zweifelhaft erscheinen, in denen eine Lagerung der in den §§ 11, 19 und 23 der neuen Verordnung angeführten kleineren Mengen brennbarer Flüssigkeiten in Betracht kommt, zumal solche Betriebsanlagen bisher des öfteren als nicht genehmigungspflichtig behandelt wurden. In dieser Beziehung wird vor allem hervorgehoben, daß es im allgemeinen nicht den der neuen Verordnung zugrunde liegenden Absichten entspricht, eine wesentliche Erweiterung des Kreises der genehmigungspflichtigen Betriebsanlagen, die mit der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten verbunden sind, herbeizuführen. Eine Genehmigungspflicht wird daher auch fernerhin im Sinne des § 1, Abs. 2 des Entwurfes und der bisher geübten Praxis nur dann als gegeben anzusehen sein, wenn die Voraussetzungen des § 25 Gewerbeordnung im konkreten Falle auch tatsächlich zutreffen. Ohne dem Ermessen der zu dieser Entscheidung berufenen Behörde vorzugreifen, kann in dieser Hinsicht festgestellt werden, daß beispielsweise die Einlagerung von einem Faß Benzin oder Benzol samt geringfügigen Mengen brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrenklasse II und III, wie dies für den Betrieb eines Gepäckdreirades oder dergleichen im Rahmen eines Gewerbebetriebes erforderlich ist, an sich noch nicht die Genehmigungspflicht der betreffenden Betriebsanlage begründen wird; eine solche wird vielmehr erst dann in Frage kommen, wenn der Lagerung vermöge der besonderen örtlichen Verhältnisse eine erhöhte Gefährlichkeit zukommt.

Es ist in Aussicht genommen, die unterstehenden Gewerbebehörden auf diesen Umstand besonders mit dem Bedeuten aufmerksam zu machen, daß nach den gleichen Erwägungen namentlich auch vorzugehen ist, wenn es sich um kleine Verkaufsstätten für brennbare Flüssigkeiten (§§ 29 und 31 des Entwurfes) handelt. Im übrigen werden die Inhaber von Kleinlagerungen (§§ 11, 19 und 23 des Entwurfes) sowie von Kleinverkaufsstätten (§§ 29 und 31 des Entwurfes) es vielfach selbst vorziehen, um die Genehmigung ihrer Betriebs

anlage einzuschreiten, da sie sich sonst der Gefahr aussetzen, daß, insolange die betreffende Anlage nicht gewerbebehördlich genehmigt wurde, auf sie die ungünstigeren Bestimmungen der alten Mineralölverordnung vom Jahre 1901 angewendet werden (vgl. z. B. § 24 der letzterwähnten Verordnung).

In materiell-rechtlicher Hinsicht beinhaltet die zu erlassende neue Verordnung gegenüber der Mineralölverordnung vom Jahre 1901 eine Reihe wesentlicher Erleichterungen für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in genehmigungspflichtigen gewerblichen Betriebsanlagen.

Die Erleichterungen ergeben sich vor allem auch aus der in den §§ 2 und 3 des Entwurfes vorgesehenen Einteilung der erwähnten Flüssigkeiten in drei Klassen und aus der Tatsache, daß die besonderen Lagerungs- und Betriebsvorschriften der neuen Verordnung sich nicht auf brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkte über 100° C beziehen, wogegen die alte Mineralölverordnung für Lagerungen von Mineralölen aller Art, also auch von solchen mit einem wesentlich höheren Flammpunkt galt.

Die neuen Vorschriften tragen in weitgehender Weise den geänderten Bedürfnissen von Industrie und Handel Rechnung, indem namentlich auch dem freien Ermessen der genehmigenden Gewerbebehörden ein wesentlich größerer Spielraum als bisher eingeräumt ist, Auch bietet § 10 des Entwurfes die Möglichkeit, im Bedarfsfalle Ausnahmen von den Bestimmungen der neuen Verordnung zu bewilligen.

Endlich ist darauf hinzuweisen, daß nach den Bestimmungen des § 8, Abs. 2 und 3 des Entwurfes alle in Betracht kommenden Betriebe, in denen mit Wasser mischbare Flüssigkeiten, also vor allem Spiritus und seine Mischungen gelagert werden, ferner die Betriebe zur Destillation und Raffination von mit Wasser nicht mischbaren brennbaren Flüssigkeiten (u. s. in erster Linie die Mineralölraffinerien und gleichartige Betriebe) vom Geltungsbereich des 3. Abschnittes (der „Besonderen Bestimmungen" der neuen Verordnung ausgenommen sind. Auf die Erlassung von Vorschriften für die erstgenannten Betriebe wurde mit Rücksicht auf die außerordentlich vielfältige Form, in der die Lagerung und Verwendung von Spiritus und ähnlichen Flüssigkeiten erfolgt, abgesehen. Auch bezüglich der Mineralölraffinerien erwies sich wegen der Notwendigkeit weitgehender Rücksichtnahme auf den Fabrikationsvorgang die Aufstellung bestimmter Vorschriften für die Einrichtung dieser Betriebe als unzweckmäßig. In beiden Fällen gibt daher gemäß Abs. 3 des § 8 des Entwurfes die Festsetzung der als notwendig erachteten Bedingungen dem Ermessen der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Die „Besonderen Bestimmungen" des erwähnten 3. Abschnittes der neuen Verordnung, an die sich die Gewerbebehörden im Sinne des § 8, Abs. 1 Entwurf bei der Genehmigung der in Frage kommenden Betriebsanlagen zu halten haben werden, beziehen sich demnach tatsächlich in erster Linie auf die derzeit als typisiert anzusehende Lagerung von Mineralölen in kleineren und großen Mengen. Bezüglich der anderen brennbaren Flüssigkeiten, für die die Vorschriften des II. Abschnittes des Verordnungsentwurfes gelten (Äther, Schwefelkohlenstoff, Kollodium usw.) mußte sich der Entwurf, da hier keine Einheitlichkeit der Lagerung besteht, eben von vorneherein darauf beschränken, nur eine Teilregelung vorzusehen (vgl. z. B. die §§ 12 und 13 der neuen Verordnung) und auch hier die Festsetzung der Genehmigungsbedingungen vielfach dem freien Ermessen der Gewerbebehörden zu überlassen.

Nach dem Vorausgeschickten kann der Erwartung Ausdruck gegeben werden, daß die den Gegenwartsverhältnissen angepaßten und mit möglichster Elastizität ausgestatteten Vorschriften der im Entwurfe zuliegenden Verordnung bei voller Bedachtnahme auf die wahrzunehmenden Arbeiterschutzinteressen den von den wirtschaftlichen Kreisen gestellten Anforderungen durchaus entsprochen werden.

Wir lassen die neue Verordnung selbst im Wortlaut folgen.

49. Verordnung des Bundesministers für Handel und Verkehr und des Bundesministers für soziale Verwaltung, betreffend grundsätzliche Bestimmungen über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen.

Auf Grund der §§ 34a und 74a der Gewerbeordnung wird verordnet:

I. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. (1) Den Bestimmungen dieser Verordnung unterliegen hinsichtlich ihrer Einrichtung und Betriebsweise die im Sinne des III. Hauptstückes der Gewerbeordnung einer Genehmigung bedürfenden gewerblichen Betriebsanlagen, in denen brennbare Flüssigkeiten (§ 2) gelagert werden. Eine Lagerung im Sinne dieser Verordnung liegt auch vor, wenn brennbare Flüssigkeiten zum Zwecke der Verarbeitung (Destillation, Raffination usw.) einer sonstigen Verwendung oder zum Verkauf vorrätig gehalten werden.

(2) Ob die mit einer Lagerung der erwähnten Art verbundene gewerbliche Betriebsanlage im Einzelfalle als genehmigungspflichtig anzusehen ist, entscheidet die Gewerbebehörde nach den Bestimmungen der Gewerbeordnung.

§ 2. (1) Als brennbare Flüssigkeiten im Sinne dieser Verordnung gelten die im nachstehenden angeführten Flüssigkeiten und die mit diesen hergestellten flüssigen oder bei einer Temperatur von mehr als 15° C noch flüssigen künstlichen Mischungen, soferne diese Flüssigkeiten und Mischungen schon bei einer Erwärmung bis zu 100° C entflammbare Dämpfe entwickeln.

(2) Mischungen und Lösungen, die einen Flammpunkt von 21° C oder mehr besitzen und außerdem einen Gehalt an festen Stoffen oder an Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von über 100° C aufweisen, der 20% des Gesamtgewichtes überschreitet, gelten nicht als brennbare Flüssigkeiten im Sinne dieser Verordnung, sofern diese Mischungen und Lösungen nicht etwa Nitrozellulose irgend welcher Art in gelöster oder suspendierter Form enthalten.

(3) Alle Temperaturangaben dieser Verordnung beziehen sich auf einen Barometerstand von 760 mm.

§ 3. (1) Die brennbaren Flüssigkeiten (§ 2) werden in drei Gefahrenklassen eingeteilt.

(2) In die Gefahrenklasse I werden eingereiht:

a) Brennbare Flüssigkeiten, die entweder selbst oder deren brennbare Bestandteile sich mit Wasser nicht vermischen lassen, und einen Flammpunkt unter 21° C haben. Hieher gehören besonders: Naturgas-Gasolin, rohes Erdöl und andere Rohöle sowie ihre

leichtflüchtigen Destillationsprodukte (wie leichte Erdöldestillate, Ligroin, Leicht- und Schwerbenzin, verschiedene Produkte der Steinkohlenteerdestillation [wie Leichtöl, Benzol, Toluol], Äthyläther sowie andere Äther und Ester, Kollodium, Schwefelkohlenstoff).

b) Brennbare Flüssigkeiten, die entweder selbst oder deren brennbare Bestandteile sich mit Wasser in einem beliebigen Verhältnisse mischen lassen und einen Flammpunkt unter 21° C haben. Hieher gehören besonders: Holzgeist (Methylalkohol, Methanol), roh oder rektifiziert, sowie in Mischungen, Äthylalkohol und seine Mischungen, denaturierter Spiritus, und das übliche Denaturierungsmittel, Azeton und seine Mischungen, Azetaldehyd und seine Mischungen.

(3) In die Gefahrenklasse II werden die Flüssigkeiten eingereiht, die entweder selbst oder deren brennbare Bestandteile sich mit Wasser nicht vermischen lassen, und einen Flammpunkt von 21° C bis 55° C haben. Hieher gehören besonders: Lackbenzin und Terpentinölersatz (mit einem Flammpunkt von 21° C oder mehr), Petroleum in raffiniertem oder unraffiniertem Zustande, verschiedene leichte Produkte der Destillation von Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle (wie Solventnaphtha, Xylol), ferner Amylazetat, vegetabilisches Terpentin und bestimmte Mischungen von Alkoholen mit Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe.

(4) In die Gefahrenklasse III werden die brennbaren Flüssigkeiten eingereiht, die entweder selbst oder deren brennbare Bestandteile sich mit Wasser nicht vermischen lassen, und einen Flammpunkt von mehr als 55° C bis 100° C haben. Hieher gehören besonders: Solaröl, gewisse Treiböle für Verbrennungsmotoren, Holz-, Torf-, Braunkohlen- und Steinkohlenteeröle, Schieferöle, Putzöle, Gasöle und Paraffinöle.

§ 4. (1) Bei der Ermittlung des Flammpunktes (§ 3) von brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt bis 55° C ist der in der Beilage A[1]) beschriebene Petroleumprober nach Abel-Pensky unter Beachtung der in der Beilage B folgenden Anweisungen für die Handhabung des Probers, bei der Ermittlung des Flammpunktes von brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von über 55° C bis 100° C der in der Beilage C beschriebene Apparat von Pensky-Martens unter Beachtung der in der Beilage D folgenden Anweisungen zu verwenden. Hiebei wird eine Differenz von $\pm 2^0$ toleriert.

(2) Wird die Untersuchung unter einem anderen Barometerstand als 760 mm vorgenommen, so ist bei Verwendung eines Probers nach Abel-Pensky der Flammpunkt nach Beilage E auf den Barometerstand von 760 mm umzurechnen.

§ 5. (1) Die vorgeschriebenen Prober und die dazugehörigen Hilfseinrichtungen sind durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen nach vorhergegangener Prüfung zu beglaubigen.

(2) Die Beilage F enthält die vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erlassene Vorschrift für die Bedingungen, unter denen die Prober zur Prüfung zugelassen werden, dann die Bestimmungen, unter denen eine Beglaubigung erfolgen darf, ferner für die Kennzeichnung und Stempelung eines zu beglaubigenden Probers, endlich für die Nacheichung von beglaubigten Apparaten.

§ 6. Wer brennbare Flüssigkeiten (§ 2) in einen den Bestimmungen dieser Verordnung unterliegenden Betriebe (§ 1) lagert, hat auf Verlangen der Gewerbebehörde durch Vorlage eines ordnungsgemäß ausgestellten Flammpunktzeugnisses (§ 7) den Nachweis darüber zu erbringen, zu welcher Gefahrenklasse die gelagerten brennbaren Flüssigkeiten gehören. Wird ein solcher Nachweis nicht erbracht, so gelten die Flüssigkeiten als zur Gefahrenklasse I gehörig.

§ 7. (1) Zur Ausstellung von Flammpunktzeugnissen nach § 7 sind berechtigt:

a) Die chemischen und chemisch-technischen Versuchsanstalten des Bundes,

b) die vom Bundesminister für Handel und Verkehr autorisierten chemischen und chemisch-technischen Versuchsanstalten, sowie die behördlich autorisierten Zivilingenieure für technische Chemie.

(2) Hinsichtlich der in eigenen Unternehmungen erzeugten, verarbeiteten oder gelagerten Flüssigkeiten sind zur Ausstellung von Flammpunktzeugnissen auch die Unternehmungen selbst, die sich mit der Erzeugung oder Verarbeitung von brennbaren Flüssigkeiten im Großen oder mit dem Großhandel mit diesen Flüssigkeiten befassen, berechtigt, wenn durch eine der betreffenden Unternehmung ausgestellte Bescheinigung der zuständigen Gewerbebehörde anerkannt ist, daß das mit der Untersuchung betraute Organ die erforderliche Sachkenntnis besitzt, und daß die zur Untersuchung notwendigen Laboratoriumseinrichtungen vorhanden sind. Diese Bescheinigung kann von der Gewerbebehörde widerrufen werden, wenn die letzt angeführten Voraussetzungen nicht mehr zutreffen oder die von der Unternehmung ausgestellten Flammpunktzeugnisse sich wiederholt als unrichtig erwiesen haben.

(3) Die Gewerbebehörde ist jederzeit — auch wenn ein ordnungsmäßig ausgefertigtes Flammpunktzeugnis beigebracht wurde — berechtigt, eine amtliche Überprüfung der in einer gewerblichen Betriebsanlage (§ 1) gelagerten brennbaren Flüssigkeit hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu einer der drei Gefahrenklassen anzuordnen.

II. Besondere Bestimmungen.

§ 8. (1) Gewerbliche Betriebsanlagen, rücksichtlich welcher die Voraussetzungen des § 1 zutreffen, dürfen von den Gewerbebehörden in der Regel nur nach Maßgabe der in den §§ 8—31 dieser Verordnung vorgesehenen Bedingungen genehmigt werden.

(2) Von der Anwendung der Bestimmungen dieses Abschnittes sind jedoch ausgenommen:

a) gewerbliche Betriebsanlagen, in denen mit Wasser mischbare brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I (§ 3, Abs. 2b) entweder allein oder zusammen mit nur geringfügigen (§ 28, Abs. 3) Mengen anderer brennbarer Flüssigkeiten gelagert werden,

b) gewerbliche Betriebsanlagen, in denen mit Wasser nicht mischbare brennbare Flüssigkeiten hergestellt, destilliert oder gereinigt (raffiniert) werden.

(3) Bei einer Genehmigung von gewerblichen Betriebsanlagen der im zweiten Absatze angeführten Art hat die zuständige Gewerbebehörde die zum Schutze der Nachbarschaft sowie des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und Angestellten notwen

[1]) Die hier und im folgenden Paragraph erwähnten Beilagen sind lediglich Instruktionen technischer Natur und wurden nicht mitgeteilt (Anm. d. Schriftltg.).

ligen Anordnung nach den Erfordernissen des Einzelfalles zu treffen.

§ 9. Bei einer Genehmigung von den Bestimmungen dieser Verordnung unterliegenden gewerblichen Betriebsanlagen hat die Gewerbebehörde bezüglich solcher Belange, die im II. Abschnitt der Verordnung nicht besonders geregelt sind, die zum Schutze der Nachbarschaft sowie der Arbeiter und Angestellten etwa noch gebotenen Anordnungen nach ihrem Ermessen zu treffen.

§ 10. Der Bundesminister für Handel und Verkehr kann — und zwar soferne Interessen des Arbeiterschutzes in Betracht kommen, im Einvernehmen mit dem Bundesminister für soziale Verwaltung — sowohl im allgemeinen, als auch für besondere Fälle Ausnahmen von den Vorschriften dieses Abschnittes bewilligen, wenn den öffentlichen Rücksichten und jenen des Arbeiterschutzes offenbar auch in anderer Weise, mindestens aber in demselben Ausmaße Rechnung getragen werden kann.

A. Vorschriften über die Errichtung und Einrichtung von Lagerstätten.

I. Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I.

§ 11. (1) Mengen von mehr als 20 bis 200 Liter dürfen im Erdgeschoß oder in Kellern von Gebäuden jeder Art in ausreichend ventilierten, feuersicheren Lagerräumen gelagert werden, wenn die brennbaren Flüssigkeiten in dicht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden und ein Ausfließen der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmenge aus dem Lagerraum verhindert ist. Bei der Lagerung von Benzin und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen ist, wenn es die örtlichen Verhältnisse erfordern, zur Entnahme der Lagerflüssigkeit eine festverlegte Rohrleitung mit Pumpvorrichtung zu verwenden; welche weitere Vorsichtsmaßregeln allenfalls noch erforderlich sind, bestimmt die Gewerbebehörde in sinngemäßer Anwendung des § 17 dieser Verordnung.

(2) Als Lagergefäß sind für Benzin, Benzol und andere flüssige Kohlenwasserstoffe metallene Behälter zu verwenden. Von anderen brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I (Äther und Ester, Schwefelkohlenstoff, Kollodium u. dgl.) darf die Hälfte der zugelassenen Lagermenge dieser Flüssigkeiten auch in Glasgefäßen verwahrt werden, wenn diese ausreichend durch widerstandfähige Umhüllungen gegen Zerbrechen geschützt sind. Erfolgt die Lagerung zu pharmazeutischen Zwecken und in abgesonderten Räumen, dann dürfen Wundbenzin, Reinbenzol, Reinxylol und Reintoluol sowie Äthyläther auch in Glasgefäßen aufbewahrt werden.

§ 12. (1) Mengen von mehr als 200 bis 1200 Liter dürfen, soferne der auf Äther und Ester, Schwefelkohlenstoff, Kollodium u. dgl. entfallende Anteil der Lagermenge 300 Liter nicht überschreitet, gelagert werden:

a) im Erdgeschoß und in Kellern von Gebäuden jeder Art, Die zur Lagerung verwendeten Räume sind in verläßlicher Weise und feuersicher abzuschließen und wie gut lüftbar einzurichten; sie dürfen weder Abflüsse (Gerinne) nach außen (Straßen, Höfe u. dgl.) besitzen, noch dürfen in ihnen Gasmesser, Heizvorrichtungen, Putztürchen usw. untergebracht sein. Der Fußboden ist aus einem für die gelagerten Flüssigkeiten undurchlässigen Material (Lehm, Beton u. dgl.) herzustellen und der Lagerraum selbst mit einer ebenfalls allseitig undurchlässigen Umfassung in solcher Höhe zu umgeben, daß die gesamte gelagerte Flüssigkeitsmenge von dem durch die Umfassung gebildeten Raum aufgenommen werden kann. Die Türe ist mit der Aufschrift „Feuergefährlich, Rauchen und Betreten mit offenem Licht verboten!“ zu versehen. Kellerräume, die von dem einzigen Ausgang des Hauses oder von einem Treppenhaus, das den einzigen Zugang zu höherliegenden, dem regelmäßigen Aufenthalte oder Verkehr von Menschen dienenden Räumen bildet, nicht vollständig feuersicher getrennt sind, dürfen zur Lagerung nicht benützt werden.

b) Erfolgt die Lagerung in verbautem Gebiet in besonderen Gebäuden, so gelten für deren bauliche Beschaffenheit sinngemäß die Vorschriften des Buchstaben a dieses Absatzes.

(2) Zur Verwahrung von Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen sind ausschließlich eiserne Fässer oder metallene Gefäße zu verwenden. Hiebei ist, wenn es die Verhältnisse erfordern, zur Entnahme dieser Flüssigkeiten eine festverlegte Rohrleitung mit Pumpe vorzusehen; welche weitere Vorsichtsmaßregeln allenfalls noch erforderlich sind, bestimmt die Gewerbebehörde in sinngemäßer Anwendung des § 17 dieser Verordnung. Wundbenzin, Reinbenzol, Reinxylol und Reintoluol dürfen, wenn die Lagerung zu pharmazeutischen Zwecken und in von den übrigen gelagerten brennbaren Flüssigkeiten abgesonderten Räumen erfolgt, bis zu einer Gesamtmenge von 200 Liter auch in Glasgefäßen aufbewahrt werden. Von anderen brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I (Äthyläther, Schwefelkohlenstoff, Kollodium u. dgl.) darf ein Viertel der Lagermenge dieser Flüssigkeiten auch in Glasgefäßen verwahrt werden, wenn diese durch ausreichend widerstandsfähige Umhüllungen geschützt sind.

§ 13. (1) Werden mehr als 300 Liter Äthyläther, Schwefelkohlenstoff, Kollodium u. dgl. allein oder zusammen mit anderen brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I oder II gelagert, so hat die Gewerbebehörde die erforderlichen Anordnungen nach den Erfordernissen des Einzelfalles zu treffen. Auf solche Lagerungen finden jedenfalls die Bestimmungen des § 12, Abs. 1 und 2 Anwendung; es bleibt der Genehmigungsbehörde jedoch vorbehalten, insbesondere eine Unterteilung der Lagerräume, einen zweiten Fluchtweg u. dgl. anzuordnen und im Bedarfsfalle die ausschließliche Verwendung metallener Behälter vorzuschreiben.

(2) Mehr als 1200 Liter der im Absatz 1 genannten Stoffe dürfen nur auf einem besonderen Lagerhof (§ 26) gelagert werden; über die Breite der Schutzzone hat die Genehmigungsbehörde zu entscheiden.

§ 14. Mengen von mehr als 1200 bis 5000 Liter Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen dürfen innerhalb verbauten Gebieten im Freien, auf Höfen, in Gärten oder anderen nicht allgemein zugänglichen, eingefriedeten Grundstücken in eisernen Fässern gelagert werden, wenn das Ausfließen der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmenge aus der Lagerstätte durch Eingraben der Behälter, durch Tieferlegen der Sohle der Lagerstätte oder durch eine aus unverbrennlichem Material bestehende Umfassung verhindert wird. Eine Einfriedung ist dann nicht erforderlich, wenn die Gruben und Umwehrungen aus

dichtem Mauerwerk hergestellt und mit dicht schließenden, widerstandsfähigen, verschlossen zu haltenden Deckeln oder Türen versehen sind.

§ 15. (1) Mengen von mehr als 5000 bis 30.000 Liter Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen dürfen in verbautem Gebiet in metallenen Fässern oder ebensolchen oberirdischen Reservoiren nur auf besonderen Lagerhöfen (§ 26) gelagert werden, wobei die gelagerten Flüssigkeiten und etwa zur Lagerung gehörigen Betriebsräume enthaltenden Baulichkeiten von allen außerhalb der Lagerstätte liegenden Baulichkeiten durch eine unverbaute Schutzzone zu trennen sind. Diese Schutzzone ist je nach den örtlichen Verhältnissen und der gelagerten Menge mit 20 bis 30 m zu bemessen.

(2) Bei Verwendung eines feuersicher gebauten Magazins kann die Schutzzone auf 10 m verringert werden.

(3) An zwei Seiten der Lagerstätte kann die Schutzzone auch durch volle, öffnungslose Ziegelmauern von mindestens 15 cm Stärke oder eine gleichwertige Mauer aus einem anderen Baustoffe ersetzt werden.

(4) Auf derartige Lagerungen finden die Bestimmungen des § 26 sinngemäße Anwendung.

§ 16. (1) Mengen von mehr als 30.000 bis 100.000 Liter Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen dürfen bei oberirdischer Lagerung in verbautem Gebiet nur auf eigenen Lagerhöfen (§ 26) und in metallenen Reservoiren gelagert werden.

(2) Bezüglich der Schutzzone gelten hiebei die Bestimmungen des § 15, Abs. 1. Im übrigen finden die Bestimmungen des § 26 sinngemäße Anwendung.

§ 17. Mengen bis zu 200.000 Liter Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen dürfen in verbautem Gebiet auch ohne Einhaltung einer Schutzzone gelagert werden, wenn die Lagerung unterirdisch in metallenen Reservoiren erfolgt, die Fortleitung einer Entzündung in die Behälter und Leitungen zuverlässig hintangehalten ist und die Lagerung den nachstehenden Bedingungen entspricht:

a) Die Behälter sind aus Flußeisen mit entsprechender, mindestens aber 5 mm betragender Blechstärke herzustellen und mit einer rostsicheren Verkleidung zu versehen (als solche gelten z. B. zwei abwechselnd aufgebrachte Lagen von in Teer getränkter Jute und außerdem ein Anstrich von in Teer gelöstem Pech). Die Behälter sind, von der obersten Behälterwand (bei zylindrischen Behältern von der obersten Erzeugenden) gerechnet, mit steinfreier Erde usw. 1 m hoch zu überschütten; ebenso sind alle Hohlräume zwischen Behälter und Grube mit Erdreich fest auszustampfen. Die Fundierung hat derart zu erfolgen, daß vollständige Standfestigkeit erreicht wird. Wenn die Tragfähigkeit des Bodens ungenügend ist oder die Lage des Grundwasserspiegels eine Verankerung der Behälter gegen Auftrieb notwendig macht, sind Betonsättel oder Betonfundamente entsprechender Stärke vorzusehen. Wenn sich in unmittelbarer Nähe der Behälter Leitungen oder Kanalisationen befinden, ist für einen ausreichenden Schutz des Behälters und der Leitungen bzw. Kanalisation vorzusorgen.

b) Werden mehrere Behälter vorgesehen, dann hat ihr gegenseitiger Abstand mindestens 50 cm zu betragen.

c) Alle Öffnungen (einschließlich eines allenfalls vorhandenen Peilrohres) sind gegen die Außenluft durch erprobte und behördlich anerkannte Rückschlagsicherungen zu sichern; diese Verschlüsse sind so anzubringen, daß sie von Unberufenen ohne besondere Hilfsmittel nicht entfernt werden können.

d) Der Abstand des unteren Endes des Füllrohres vom Behälterboden darf nicht mehr als 10 cm betragen. Das untere Ende des Füllrohres ist so abzubiegen, daß die Flüssigkeit bei der Befüllung in annähernd wagrechter Richtung austritt.

e) Die Behälter sowie Leitungen, die mit den Behälter nicht betriebsmäßig in elektrisch leitender Verbindung stehen, sind verläßlich zu erden; die Erdung ist stets in gutem Zustande zu erhalten.

f) An die Belüftungs- und Entlüftungsventile sind entsprechend weite und genügend hochgeführte Entlüftungsrohre anzuschließen. Die Öffnungen dieser Rohre sind nach Buchstabe c zu sichern.

g) Das Peilrohr ist mit einem gegen Öffnen durch Unberufene gesicherten Verschluß zu versehen.

h) Die Behälter samt Armaturen sind vor der Zuschüttung einer Druckprobe mit 0,3 at Überdruck zu unterziehen. Diese Druckprobe, die auch ein fachlich vorgebildeter Beamter des Unternehmens durchführen kann, ist nach größeren Reparaturen mindestens aber nach fünf Jahren zu wiederholen. Bei der alle fünf Jahre zu wiederholenden Erprobung hat eine Freilegung des Behälters nur zu erfolgen, wenn sich bei der Vornahme der Druckprobe Undichtheiten am Behälter ergeben. Erfolgt die Förderung unter Druck, so hat der Erprobungsdruck 0,3 at über den Betriebsdruck zu betragen.

i) Die Räume und Verschläge, in denen allenfalls die Füll- und Entnahmearmaturen untergebracht sind, sind ausreichend und entsprechend gesichert zu entlüften.

k) Beim Anschrauben der Schläuche ist darauf zu achten, daß sie vollständig luftdicht angeschlossen sind und ein Ansaugen von Luft beim Zapfen nicht erfolgt.

l) Für die allfällige künstliche Beleuchtung des den Zapfständer enthaltenden Zapfraumes gelten die einschlägigen Vorschriften des § 27. Zur allfälligen Beheizung dieses Raumes darf nur eine besonders gesicherte Heizvorrichtung verwendet werden; die Luftzufuhr darf hiebei nicht aus dem Zapfraum erfolgen.

m) Einer mißbräuchlichen Benützung der Anlage durch Unbefugte ist in geeigneter Weise z. B. durch Anbringung einer verläßlichen Absperrung vorzubeugen.

n) Für die unschädliche Entfernung etwa ausgetretener oder verschütteter Flüssigkeitsmengen ist vorzusorgen, soferne nicht schon durch die Konstruktion der Abfüllvorrichtung das unbeabsichtigte Abfließen größerer Benzinmengen verhindert erscheint.

§ 18. Mengen von mehr als 30.000 Liter Benzin, Benzol und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen in Eisenfässern und von mehr als 100.000 Liter in oberirdischen Reservoiren dürfen nur in unverbautem Gebiet und auf besonderen Lagerhöfen (§ 26) nach den folgenden Vorschriften gelagert werden:

a) Die Schutzzone hat bei Lagerung in Fässern mindestens 50 m und bei Lagerung in Reservoiren mindestens 30 m zu betragen.

b) Wenn die brennbaren Flüssigkeiten nicht im Freien oder in offenen Schuppen, sondern in Gebäuden gelagert werden, so müssen diese feuersichere Umfassungswände und ebensolche Bedachung, reichliche Belichtung und gute Ventilation besitzen. Für die Fässer dürfen hölzerne Unterlagen auf undurchlässigem Boden verwendet werden. Ein Holzbelag in den Arbeitsgängen und Verladerampen aus Holz sind zulässig.

2. Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse II.

§ 19. Mengen von mehr als 400 bis 4000 Liter dürfen in dichten und widerstandsfähigen Behältern aller Art im Erdgeschoß und in Kellern von Gebäuden, in Schuppen, Lagerhäusern usw., sowie im Freien, in Höfen, Gärten usw. gelagert werden. Hiebei gelten die Bestimmungen des § 12, Abs. 1 und § 14, doch genügt es, wenn der durch die Umfassung gebildete Raum nur 75% der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmenge aufnehmen kann.

§ 20. Mengen von mehr als 4000 bis 30.000 Liter dürfen nur in eisernen Fässern oder in widerstandsfähigen metallenen Behältern, in feuersicheren Lagerräumen oder solchen Kellern, sowie im Freien, in Höfen, Gärten usw. gelagert werden. Für die Lagerstätten gelten die Vorschriften der § 12, Abs. 1 und § 14, doch genügt es, wenn der durch die Umfassung gebildete Raum nur 75% der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmenge aufnehmen kann. Die Freihaltung einer Schutzzone nach § 15 ist nur erforderlich, wenn die örtlichen Verhältnisse eine besondere Vorsicht bedingen.

§ 21. Mengen von mehr als 30.000 bis 100.000 Liter dürfen in verbautem Gebiete gelagert werden:

a) In Fässern und in metallenen Reservoiren auf besonderen Lagerhöfen (§ 26) bei Freihaltung einer Schutzzone von mindestens 10 m unter Anwendung der Bestimmungen des § 15, Abs. 3. Hiebei genügt es, wenn der durch die Umfassung gebildete Raum die Hälfte der gesamten Lagermenge aufnehmen kann;

b) ohne Schutzzone bei unterirdischer Lagerung nach § 17.

§ 22. Mengen von mehr als 100.000 Liter dürfen gelagert werden:

a) in unverbautem Gebiete auf besonderen Lagerhöfen (§ 26); für diese gelten außer den Bestimmungen des § 18, Buchstabe b noch folgende Erleichterungen:

aa) Die Schutzzone hat bei Lagerung in Fässern 10 m, bei Lagerung in oberirdischen Reservoiren 20 m zu betragen.

bb) Der durch die Umfassung gebildete Raum muß die Hälfte der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmengen aufnehmen können.

cc) Nach dem Ermessen der Genehmigungsbehörde können außer für den Wächter auch für andere, in dem Betriebe beschäftigte Personen Wohnungen oder Wohnbauten am Lagerhofe errichtet werden.

b) In verbautem Gebiete bei unterirdischer Lagerung nach § 17 ohne Schutzzone.

3. Brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse III.

§ 23. Mengen von mehr als 800 bis 30 000 Liter dürfen im Erdgeschoß oder in Kellern von Gebäuden jeder Art ohne besondere Vorkehrungen gelagert werden, wenn sie in dichten Behältern verwahrt sind und die Lagerstätte ventiliert, feuersicher ausgeführt und so beschaffen ist, daß ein Ausfließen der Flüssigkeiten aus dem Lagerraum nicht stattfinden kann.

§ 24. (1) Mengen von mehr als 30.000 bis 100.000 Liter dürfen in Gebäuden im allgemeinen nach den Bestimmungen des vorhergehenden Paragraphen gelagert werden; erfolgt die Lagerung jedoch unter bewohnten oder zum ständigen Aufenthalte von Menschen dienenden Räumen, dann ist eine Beilagerung von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II unzulässig.

(2) Bei Lagerung im Freien, in Höfen, Gärten usw. genügt es, wenn der durch die Umfassung gebildete Raum die Hälfte der Lagermenge aufnehmen kann; die Freihaltung einer Schutzzone ist in der Regel nicht erforderlich.

§ 25. Mengen von mehr als 100.000 Liter dürfen nur auf besonderen Lagerhöfen (§ 26) gelagert werden. Für diese gelten außer den Bestimmungen des § 18, Buchstabe b noch folgende Vorschriften:

a) Die Breite der Schutzzone hat im allgemeinen 5 m zu betragen. Erfolgt die Lagerung in Fässern, kann an zwei Seiten eine Schutzzone von höchstens 10 m Breite vorgeschrieben werden.

b) Es genügt, wenn der durch die Umfassung gebildete Raum die Hälfte der Lagermenge aufnehmen kann.

c) Für die Ausführung der elektrischen Beleuchtung kann die Genehmigungsbehörde Erleichterungen zugestehen.

d) Nach dem Ermessen der Genehmigungsbehörde können außer für den Wächter auch für andere, im Betriebe beschäftigte Personen Wohnungen oder Wohnbauten am Lagerhof errichtet werden.

4. Gemeinsame Bestimmungen für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I bis III.

§ 26. (1) Ein Lagerhof im Sinne dieser Verordnung besteht aus dem zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten benützten Raum (Lagerstätte) und der diese Lagerstätte umgebenden Schutzzone.

(2) Die Schutzzone ist vom äußersten Punkte der Lagerstätte, bzw. des diese umschließenden Gebäudes an zu rechnen.

(3) Auf der Schutzzone dürfen sich nur vollständig feuerbeständige Baulichkeiten befinden, die weder zum ständigen Aufenthalt von Menschen dienen, noch brennbare Gegenstände enthalten. In die Schutzzone dürfen auch Wasserflächen (Flüsse, Seen, Kanäle), Straßengrund und Gleisanlagen ganz oder teilweise einbezogen werden, soferne die in Betracht kommende Verwaltung des öffentlichen Gutes bzw. die Eisenbahnaufsichtsbehörde dieser Einbeziehung zustimmt. Ob und inwieweit freistehende Wände aus unverbrennlichem Baustoff, Erdwälle oder Böschungen, den Schutzstreifen ganz oder zum Teil ersetzen können, ist von der Gewerbebehörde im Einzelfalle zu bestimmen.

(4) Liegen zwei oder mehrere Lager nebeneinander, so kann, wenn es die örtlichen Verhältnisse gestatten, von der Freihaltung einer Schutzzone zwischen den Lagern ganz oder teilweise abgesehen werden.

(5) Der zur Lagerung brennbarer Flüssigkeiten benützte Teil des Lagerhofes ist entweder tiefer als das umliegende Gelände anzulegen, oder von einem Erdwall von mindestens 0,5 m Kronenbreite oder einer massiven, gutgegründeten, gegen Flüssigkeitsdruck standfesten Mauer zu umgeben. Die Umfassung und die Sohle der Lagerstätte ist möglichst undurchlässig herzustellen; die Lagersohle ist mit einem Gefälle von mindestens 1:100 nach einem oder mehreren Sammelgräben zu versehen.

(6) Die Größe des durch die Umfassung gebildeten Raumes ist so zu bemessen, daß bei Lagerung in Fässern 75% der größten zu lagernden Menge an brennbaren Flüssigkeiten, bei Aufstellung von 1—2 oberirdischen Reservoiren 75%, von drei Reservoiren 70%, von vier Reservoiren 60% und von fünf oder mehr Reservoiren 50% des Fassungsvermögens der Reservoire aufgenommen werden können. Sind auf einem Lagerhof außer den eigentlichen Lagerreservoiren noch Abfüll-, Misch- oder Klärreservoire von wesentlich geringerem Fassungsvermögen vorhanden, so bleiben diese bei der Feststellung der Anzahl der Reservoire unberücksichtigt.

(7) Der Zutritt Unberufener zur Lagerstätte ist durch eine mindestens mannshohe Umzäunung oder Mauer zu verhindern. Ob an Stelle dieser Umzäunung (Mauer) oder auch außerdem eine Einfriedung des Lagerhofes zu erfolgen hat, bestimmt die Gewerbebehörde nach den Erfordernissen des Einzelfalles.

(8) Auf der Schutzzone des Lagerhofes dürfen brennbare oder explosionsgefährliche Gegenstände überhaupt nicht und gefüllte und leere Fässer nur vorübergehend gelagert werden.

(9) Die Entfernung der einzelnen Reservoire voneinander hat, wenn eine Bedachtnahme auf eine Löschaktion nicht ein größeres Maß als geboten erscheinen läßt, mindestens 60 cm zu betragen.

(10) Die Reservoire sind gut zu erden, die Erdung ist stets in gutem Zustande zu erhalten.

(11) Die Reservoire sind aus Flußeisen oder nicht rostendem Stahl in entsprechender Wandstärke herzustellen und vor ihrer ersten Füllung einer mehrere Tage währenden Erprobung auf Standfestigkeit und Dichthalten zu unterziehen. Zur Dichtung darf nur schwer- oder nicht brennbares Material verwendet werden.

(12) Reservoire aus anderen als den im Absatz 11 genannten Baustoffen dürfen nur mit Zustimmung des Bundesminister für Handel und Verkehr und nur dann verwendet werden, wenn sie mindestens das gleiche Maß an Sicherheit erreichen, wie eiserne Reservoire.

(13) Ganz oder teilweise oberirdisch angeordnete Reservoire sind mit einer Vorrichtung zu versehen, die derart wirkt, daß ein im Innern entstehender Überdruck zu einem Abheben des Reservoirdeckels oder eines Teiles desselben führt (Reißbahn oder gleichwertige Vorrichtung).

(14) Ganz oder teilweise oberirdische Reservoire sind, soweit sie nicht von Erdreich bedeckt sind, mit einem die Wärme der Sonnenstrahlen möglichst wenig absorbierenden Anstrich zu versehen, der stets in gutem Zustande zu erhalten ist.

(15) Jedes Reservoir hat einen, im Bedarfsfalle mehrere Dunstabzüge zu erhalten, an deren Öffnungen erprobte und behördlich anerkannte Rückschlagsicherungen (§ 17, Buchstabe c) anzubringen sind. Diese Vorschrift entfällt bei Reservoir-Konstruktionen, bei denen größere Gasräume vermieden werden (Schwimmdächer).

(16) Leere Fässer aus unverbrennlichem Baustoff dürfen auf Lagerhöfen unter Dach oder im Freien nur im verschlossenen Zustande und in einer Mindestentfernung von 5 m von den dem Faßlager benachbarten Baulichkeiten (mit Ausnahme des Füllschuppens und ähnlicher Manipulationsräume) und oberirdischen Behältern des Lagerhofes, leere Fässer aus verbrennbarem Baustoff in der Regel überhaupt nicht gelagert werden. Die näheren Bestimmungen für die Lagerung leerer und auch gefüllter, zum Abtransport bestimmter Fässer werden von der Gewerbebehörde nach den Erfordernissen des Einzelfalles getroffen.

(17) Die auf dem Lagerhof befindlichen Baulichkeiten und Reservoire sind mit den erforderlichen Blitzschutzeinrichtungen zu versehen, diese sind dauernd in gutem Zustande zu erhalten.

(18) Alle Teile des Lagerhofes müssen für Löschgeräte derart zugänglich sein, daß eine Einwirkung der Löschgeräte auf alle in Betracht kommenden Objekte gewährleistet ist. Größere Mengen Wurferde oder Sand sind stets bereit zu halten.

(19) Innerhalb der Umzäunung sind außer den notwendigen Betriebs- und Kanzleiräumen nur Wohnungen für den Betriebsleiter und die zur Führung und Bewachung des Betriebes unbedingt notwendigen Personen zulässig. Die Kanzleiräume und Wohnungen sind von der Lagerstätte entsprechend abzusondern; sie können eine Beheizung erhalten, doch sind die Feuerstellen und deren Abzüge so anzuordnen, daß explosible Dämpfe zu ihnen nicht gelangen können.

(20) Die Lager und Abfüllräume sowie andere Manipulationsräume sind ausreichend zu entlüften.

§ 27 (1) Innenbeleuchtung von Betriebs- und Lagerstätten darf nur elektrisches Licht verwendet werden. Innerhalb eines Lagerhofes (§ 26, Abs. 5) und in Baulichkeiten, in denen brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II verwahrt werden, ist die Verwendung von Hochspannung (derzeit im allgemeinen 300 Volt Wechselstrom und 600 Volt Gleichstrom) unzulässig.

(2) Die künstliche Beleuchtung von Betriebs- und Lagerstätten für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II hat entweder durch eine Außenbeleuchtung vor gasdicht schließenden, nicht öffenbaren, durch Gitter oder Drahtverglasung geschützten Fenstern oder durch im Innern angebrachte Glühlampen zu erfolgen, die mit einer widerstandsfähigen, auch die Fassungen gasdicht umschließenden Überglocke versehen sind. Die Leitungen sind in geschlossenen Rohren aus feuerbeständigem Baustoff oder als armiertes Bleikabel zu verlegen. Bei offener Verlegung müssen die Leitungen mindestens 5 cm voneinander entfernt sein. Blanke Leitungen sind unzulässig. Alle Leitungen sind allpolig abschaltbar einzurichten. Apparate, an denen Funkenbildung auftreten kann (Sicherungen, nicht gasdicht verschlossene Schalter usw.) sind an der Außenseite der Betriebs- und Lagerräume bzw. Betriebs- und Lagergebäude anzubringen. Steckkontakte sind im Innern von solchen Räumen nur zulässig, wenn durch die Konstruktion ein Abziehen des Steckers unter Spannung unmöglich gemacht ist. Die Aufstellung von Motoren, Anlassern, Widerständen, Heizapparaten usw. in den eigentlichen Betriebs- und Lagerräumen ist nur zulässig, wenn diese Apparate schlagwettersicher

ausgeführt sind. Ortsveränderliche Leitungen sind mit einem besonderen Schutz gegen Beschädigungen zu versehen und müssen für mindestens 750 Volt Betriebsspannung geeignet sein. Handlampen sind mit einem sicher befestigten Überglas und Schutzkorb zu versehen und dürfen keinen Schalter besitzen.

(3) Die Beheizung von Räumen, in denen brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I gelagert werden, ist in der Regel unzulässig.

§ 28. (1) Werden brennbare Flüssigkeiten (§ 2) verschiedener Gefahrenklassen miteinander in einem Raum oder in Räumen gelagert, die nicht feuersicher voneinander getrennt sind, so unterliegt die Lagerung hinsichtlich der Ausgestaltung der Lagerräume den Vorschriften, die für jene der eingelagerten Flüssigkeiten gelten, die den niedrigsten Flammpunkt besitzt. Hiebei gelten eiserne, selbstzufallende Türen als feuersichere Trennung.

(2) Wenn eine Zusammenlagerung von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I mit solchen der Gefahrenklasse II oder III stattfindet, sind je 2 Liter Flüssigkeit der Gefahrenklasse II bzw. je 200 Liter Flüssigkeit der Gefahrenklasse III als ein Liter Flüssigkeit der Gefahrenklasse I zu rechnen. Bei einer Zusammenlagerung von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse II mit solchen der Gefahrenklasse III sind je 100 Liter Flüssigkeit der Gefahrenklasse III als ein Liter Flüssigkeit der Gefahrenklasse II zu rechnen. Soferne eine Zusammenlagerung von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I bis III mit solchen brennbaren Flüssigkeiten erfolgen soll, deren Flammpunkt über 100° C liegt, entscheidet die Gewerbebehörde nach den Erfordernissen des Einzelfalles, in welchem Ausmaße und unter welchen Voraussetzungen diese Zusammenlagerung zulässig ist.

(3) Hinsichtlich einer Zusammenlagerung von mit Wasser mischbaren brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I (§ 3, Abs. 2b) mit geringfügigen Mengen anderer brennbarer Flüssigkeiten gelten die Bestimmungen des § 8, Abs. 2a und Abs. 3; welche Mengen der zugelagerten Flüssigkeit im einzelnen Falle als geringfügig anzusehen sind, entscheidet die Gewerbebehörde nach ihrem Ermessen.

5. Sondervorschriften für die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I bis III in Kleinverkaufsstätten.

§ 29. (1) In den Kleinverkaufsstätten (den Kunden zugänglichen Geschäftsräumen) sowie in den nicht nach § 28, Abs. 1 abgeschlossenen Nebenräumen der Kleinverschleißer darf die Gesamtmenge der daselbst gelagerten brennbaren Flüssigkeiten in der Regel 1000 Liter nicht überschreiten. Von dieser Gesamtmenge dürfen höchstens 60 Liter auf mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I (§ 3, Absatz 2a) entfallen, darunter aber nicht mehr als 20 Liter Äther und Ester, Schwefelkohlenstoff, Kollodium u. dgl. Die brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I und II sind nach § 31, Absatz 1, zu verwahren.

(2) Die Gewerbebehörde kann über die nach Absatz 1 zulässige Gesamtmenge von 1000 Liter hinaus eine Erhöhung der Lagermenge auf höchstens 1500 Liter und, soferne von der gelagerten Menge mindestens 70% auf die Gefahrenklasse III entfallen, auf höchstens 2000 Liter gestatten, wenn die Art der Lagerung eine erhöhte Sicherheit gestatten. Dies trifft beispielsweise zu, wenn Leuchtpetroleum in metallenen bruchsicheren, mit einem Hahn zum Abfüllen und mit Tropftasse versehenen Standgefäßen verwahrt wird, oder Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I in nennenswerten Mengen nicht gelagert werden.

B. Betriebsvorschriften.

§ 30. (1) Unberufenen ist der Zutritt zur Lagerstätte durch Anschlag zu verbieten. Der Zugang zu den Lagerstätten ist versperrt zu halten oder ständig zu überwachen.

(2) Das Betreten der Lagerstätte zur Nachtzeit ist nur dem Wächter und den hiezu berufenen Personen gestattet. Hiebei ist, falls eine elektrische Beleuchtung nicht vorhanden ist, eine entsprechende Sicherheitslampe zu benützen, die außerhalb der Lagerstätte anzuzünden ist.

(3) Das Anzünden von Feuer und Licht, das Rauchen und Einbringen von Zündmitteln oder Explosivstoffen und anderen feuergefährlichen Gegenständen ist verboten. Dieses Verbot ist in auffallender, dauerhafter Weise an den Eingangstüren und im Bedarfsfalle auch im Innern der Lagerstätte anzuschlagen.

(4) Das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten hat mit größter Vorsicht zu erfolgen, ein Verschütten ist tunlichst zu vermeiden; das Ab- und Umfüllen brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II aus Gebinden mit mehr als 150 kg Bruttogewicht ohne besondere Hilfsmittel (Pumpe, Zapfvorrichtung u. dgl.) ist unzulässig.

(5) Das Umfüllen sowie jede andere Verrichtung mit brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II, sowie mit Fässern, die brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I enthalten haben, darf nicht bei offenem Licht oder Feuer erfolgen. Ist künstliche Beleuchtung erforderlich, so ist sie nach § 27 auszuführen.

(6) Die Einrichtungen der Anlage dürfen nur von verläßlichen, mindestens 18 Jahre alten, mit der Einrichtung und Wirkungsweise vollkommen vertrauten Personen bedient werden.

(7) Reparaturen, Reinigungsarbeiten sowie die vorgeschriebenen Untersuchungen dürfen nur von einer mit den hiebei in Betracht kommenden Gefahren vertrauten Personen oder unter deren unmittelbarer Aufsicht vorgenommen werden.

(8) Vor dem Besteigen des unterirdischen Lagerbehälters sind dieser sowie die etwa oberhalb befindliche Grube zu durchlüften. Bei den allenfalls hiezu verwendeten Apparaten muß eine Funkenbildung oder eine gefährliche Erwärmung im Gasgemisch sicher vermieden werden.

(9) Die Durchlüftung hat derart zu erfolgen, daß auch die tiefsten Stellen des Lagerbehälters zuverlässig so weit gasfrei werden, daß eine Behinderung der Atmung ausgeschlossen ist.

(10) Der Einstieg in den Behälter darf, wenn dessen vollkommene Durchlüftung nicht gewährleistet ist, nur mit einem geeigneten Atemschutzapparat erfolgen. Insolange sich der im Behälter Eingestiegene in diesem aufhält, muß mindestens eine zweite Person gegenwärtig sein, die auf ein gegebenes Zeichen oder bei Eintritt eines Unfalles in der Lage ist, für eine rechtzeitige Heraufbeförderung des Eingestiegenen zu sorgen, ohne dabei selbst in den Behälter einsteigen zu müssen.

(11) Arbeiten unter Zuhilfenahme von Feuer, Licht oder bei denen Funken entstehen können, wie Feilen, Bohren, Hämmern, Meißeln u. dgl. dürfen nur an sicher entgasten Behältern vorgenommen werden.

§ 31. (1) In Kleinverkaufsstätten dürfen die Aufbewahrung und der Verkauf von brennbaren Flüssigkeiten nur in vollständig dichten und dicht verschlossenen Gefäßen erfolgen. Die Verwendung gut verschließbarer Glasgefäße als Vorratsbehälter für Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I und II ist jedoch nur zulässig, wenn in einem Glasgefäß nicht mehr als 1,5 Liter der Gefahrenklasse I oder 3 Liter der Gefahrenklasse II verwahrt werden. In solchen Glasgefäßen dürfen ferner insgesamt nicht mehr als 20 Liter brennbare Flüssigkeit der Gefahrenklasse I und 30 Liter der Gefahrenklasse II aufbewahrt werden. Zur Verwahrung der diese Mengen überschreitenden Vorräte sind widerstandsfähige, gegen Rost geschützte und mit einem verläßlichen Verschluß versehene Blechgefäße zu verwenden.

(2) Das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I und II darf nur mit großer Vorsicht und nicht bei offenem Feuer oder von Heizungsstätten erfolgen.

(3) Behälter mit brennbaren Flüssigkeiten sind möglichst so aufzustellen, daß sie vor der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt und nicht der Wirkung künstlicher Wärmequellen ausgesetzt sind.

(4) In den Räumen, in denen brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I aufbewahrt und verkauft werden, sind das Rauchen und das Hantieren mit offenem Licht sowie alle anderen feuergefährlichen Handlungen verboten. Dieses Verbot ist deutlich sichtbar anzuschlagen.

III. Schlußbestimmungen.

§ 32. Die Bestimmungen der §§ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 18, 19, 21, 22, 23 und 24 der Verordnung der Ministerien des Innern, der Finanzen, des Handels, des Ackerbaues und der Eisenbahnen vom 23. Jänner 1901, RGBl. Nr. 12, betreffend den Verkehr mit Mineralölen, finden auf die im Sinne des III. Hauptstückes der Gewerbeordnung einer Genehmigung bedürfenden Betriebsanlagen keine Anwendung.

§ 33. (1) Diese Verordnung tritt am 1. März 1930 in Wirksamkeit.

(2) Die Bestimmungen dieser Verordnung finden auf bestehende, bereits genehmigte Anlagen nur insoferne Anwendung, als die dadurch bedingten Änderungen der Anlage ohne wesentliche Beeinträchtigung der durch den Konsens erworbenen Rechte durchführbar sind, es sei denn, daß es sich um Beseitigung von das Leben oder die Gesundheit der Arbeiter offenbar gefährdenden Mißständen handelt, oder daß die gestellten Anforderungen ohne unverhältnismäßigen Kostenaufwand und ohne größere Betriebsstörung durchführbar sind.

Durchführungserlaß.

18. Februar 1930.

Bundesministerium für Handel und Verkehr.
Z. 91522-11 ex 1930.

Verordnung, betreffend die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen; Durchführungserlaß.

An alle Herren Landeshauptleute

(für Wien: An den Herrn Bürgermeister von Wien als Landeshauptmann).

(1) Seit der Erlassung der Ministerialverordnung vom 23. Jänner 1901, RGBl. Nr. 12 (Mineralölverordnung), haben sich nicht nur die für Lagerungen in Betracht kommenden Mineralölmengen bedeutend erhöht, sondern es haben sich auch rücksichtlich der Art, in der diese Lagerungen erfolgen, wesentliche Änderungen vollzogen; insbesondere als nach dem Kriegsende das sprunghafte Ansteigen des Automobilverkehres, die beträchtliche Zunahme des Transithandels und eine Reihe anderer Umstände die Errichtung größerer Lager inmitten dicht verbauter Gebiete mit sich brachte, machte sich die Unzulänglichkeit der alten Mineralölverordnung, deren Vorschriften eine hinlängliche Anpassung an die geänderten Verhältnisse nicht zuließen, in erhöhtem Maße geltend. Allerdings konnte zunächst eine Reihe von Schwierigkeiten durch die Hinausgabe von normativen Weisungen und durch die Erlassung einer Verordnung über den Tankwagenverkehr (BGBl. Nr. 186 vom 10. Juni 1927) überwunden werden; nichtsdestoweniger blieb jedoch der Zustand ein unbefriedigender. Aus Interessentenkreisen wurde vor allem immer wieder darauf hingewiesen, daß die auf Grund der Mineralölverordnung vom Jahre 1901 geltende Einteilung der Mineralöle in zwei Klassen den dermaligen Bedürfnissen der Industrie in keiner Weise entspreche, zumal in dieser Verordnung eine obere Flammpunktgrenze für Mineralöle der II. Klasse überhaupt nicht vorgesehen sei. Außerdem mache sich die unzureichende Elastizität der Bestimmungen des § 18 der in Rede stehenden Verordnung vom Jahre 1901 in der Praxis unangenehm fühlbar. Endlich sei es geboten, die in den letzten Jahren bezüglich der unterirdischen Lagerung von Mineralölen hinausgegebenen Normativerlässe durch gesetzliche bzw. auf einer gesetzlichen Grundlage beruhende Vorschriften zu ersetzen, um die einheitliche gewerbebehördliche Behandlung dieser Art von Lagerungen (nach dem III. Hauptstücke der GewO.) in höherem Maße zu sichern als bisher. Unter diesen Umständen haben sich nunmehr das Bundesministerium für Handel und Verkehr und das Bundesministerium für soziale Verwaltung zur Erlassung der im 14. Stück des Bundesgesetzblattes verlautbarten Verordnung vom 7. Februar 1930, BGBl. Nr. 49, betreffend grundsätzliche Bestimmungen über die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten in gewerblichen Betriebsanlagen, entschlossen. Hiebei konnte schon aus verfassungsrechtlichen Gründen — die Abänderung der rein polizeilichen Vorschriften der Mineralölverordnung ex 1901 fiele überhaupt nicht in die Kompetenz der Bundesgesetzgebung — eine sämtliche Normen dieser Verordnung umfassende Novellierung nicht in Betracht kommen. Auch sonstige legistische Gründe sprachen dagegen, bei der Neuregelung dem in mannigfacher Beziehung nicht entsprechenden Aufbau der alten Verordnung zu folgen. Es erwies sich vielmehr als zweckmäßig und auch durchaus ausreichend, die Abänderung der derzeit für den Verkehr mit Mineralölen geltenden Vorschriften im Wege einer auf Grund der §§ 34 a und 74 a der GewO. zu erlassenden Verordnung durchzuführen. Hiedurch ergab sich von vornherein eine Beschränkung der Neuregelung auf

das rein gewerbepolizeiliche Gebiet. Die neue Verordnung vom Jahre 1930 weicht demzufolge hinsichtlich des Umfanges der in ihr behandelten Materie vor allem in zwei Richtungen wesentlich von der Verordnung des Jahres 1901 ab. Während die letzterwähnte Verordnung im wesentlichen eine Polizeiverordnung darstellt, durch die der Verkehr mit bestimmten, organisch zusammengehörigen Stoffen, eben den Mineralölen, auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Rechtes geregelt wird, beschränkt sich die neue Verordnung auf die Regelung des Verkehrs, im besonderen der Lagerung bestimmter Flüssigkeiten in gewerblichen, der Genehmigung nach dem III. Hauptstücke der GewO. unterliegenden Betriebsanlagen. Von der Erwägung ausgehend, daß die neue Verordnung — wie schon hervorgehoben — eine Regelung vom allgemein-gewerbepolizeilichen Standpunkte darstellt, die Sicherheitsvorschriften zum Schutze der Nachbarschaft sowie des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und Angestellten zum Gegenstande hat, erschien es weiters unzureichend, nur für die in der Mineralölverordnung ex 1901 aufgezählten Flüssigkeiten (Mineralöle) Vorschriften aufzustellen, hingegen alle jene brennbaren Flüssigkeiten unberücksichtigt zu lassen, die in Ansehung ihrer Gefährlichkeit den verschiedenen Mineralölen gleichzuhalten sind. Unter diesem Gesichtspunkte des gewerblichen Betriebsanlagenrechtes mußten vielmehr — wenigstens grundsätzlich — auch die letzterwähnten brennbaren Flüssigkeiten in die Neuregelung einbezogen werden. Die Verordnung vom 7. Februar 1930 umfaßt daher, indem sie sich lediglich auf die Einrichtung und Betriebsweise solcher im Sinne des III. Hauptstückes der GewO. genehmigungspflichtiger gewerblicher Betriebsanlagen erstreckt, in denen brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, ein engeres Gebiet als die alte Mineralölverordnung; anderseits ist die vorliegende Neuregelung insoferne umfassender, als sich ihre Vorschriften nicht nur auf die in der Mineralölverordnung ex 1901 angeführten Mineralöle, sondern auf alle hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit diesen gleich zu achtende brennbare Flüssigkeiten bezieht. Im einzelnen ist zu den Bestimmungen der neuen Verordnung folgendes zu bemerken:

(2) Den Bestimmungen der Verordnung unterliegen ausschließlich gewerbliche Betriebsanlagen, in denen brennbare Flüssigkeiten (§ 2) gelagert werden, und zwar nur unter der Voraussetzung, daß die in Betracht kommende Anlage sich als eine im Sinne des III. Hauptstückes der GewO. genehmigungspflichtige darstellt. Auf nichtgewerbliche Anlagen, ebenso auf gewerbliche Anlagen, die nicht genehmigungspflichtig sind, finden die Bestimmungen der neuen Verordnung keine Anwendung. Für solche Anlagen (Lagerungen) gelten — wie dies auch aus § 32 der erläuterten Verordnung hervorgeht — nach wie vor die Bestimmungen der alten Mineralölverordnung (selbstverständlich nur, sofern es sich nur um Lagerungen von Mineralölen im Sinne dieser Verordnung handelt); insbesondere unterliegen diese Anlagen (unter der erwähnten Voraussetzung) demnach auch weiterhin der Genehmigungspflicht durch die Ortspolizeibehörde nach § 19 bzw. der Anzeigepflicht nach § 21 der Mineralölverordnung ex 1901.

(3) Unter Lagerung im Sinne dieser Verordnung ist jede planmäßige, länger dauernde Verwahrung brennbarer Flüssigkeiten verstanden, also z. B. nicht die Garagierung von Kraftfahrzeugen mit gefüllten Brennstoffreservoiren, wohl aber ist als Lagerung anzusehen z. B. die Einstellung einer gefüllten fahrbaren Zapfstelle in dem Hausflur oder im Hofe während der Nachtzeit bzw. während der Nichtbenützung; wegen der Behandlung dieser Art von Lagerungen wird im übrigen auf die Ausführungen zu § 10 (Abs. 15 dieses Erlasses) verwiesen.

(4) Die Frage, ob es sich im einzelnen Falle um eine genehmigungspflichtige gewerbliche Betriebsanlage handelt oder nicht, kann in der Praxis vor allem in jenen Fällen zweifelhaft erscheinen, in denen eine Lagerung der in den §§ 11, 19 und 23 der neuen Verordnung angeführten kleineren Mengen brennbarer Flüssigkeiten in Betracht kommt, zumal solche Betriebsanlagen bisher nicht durchwegs als genehmigungspflichtig behandelt wurden. In dieser Beziehung wird vor allem hervorgehoben, daß es im allgemeinen nicht den der neuen Verordnung zugrunde liegenden Absichten entspricht, eine wesentliche Erweiterung des Kreises der genehmigungspflichtigen Betriebsanlagen, die mit der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten verbunden sind, herbeizuführen. Eine Genehmigungspflicht wird daher auch fernerhin im Sinne der bisher geübten Praxis nur dann als gegeben anzusehen sein, wenn die Voraussetzungen des § 25 GewO. im konkreten Falle auch tatsächlich zutreffen. Ohne dem Ermessen der zu dieser Entscheidung berufenen Behörde vorzugreifen, kann in dieser Hinsicht festgestellt werden, daß beispielsweise die Einlagerung von einem Faß Benzin oder Benzol samt geringfügigen Mengen brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrenklassen II und III, wie dies für den Betrieb eines Gepäckdreirades o. dgl. im Rahmen eines Gewerbebetriebes erforderlich ist, an sich noch nicht die Genehmigungspflicht der betreffenden Betriebsanlage begründen wird; eine solche wird vielmehr erst dann in Frage kommen, wenn der Lagerung vermöge der besonderen örtlichen Verhältnisse eine erhöhte Gefährlichkeit zukommt. Immerhin ergibt sich aus den in den §§ 11, 19, 23, 29 und 31 der Verordnung ex 1930 vorgesehenen Vorschriften für die Gewerbebehörde die Notwendigkeit, insbesondere bei der ihr (durch Anmeldung des Gewerbebetriebes usw.) zur Kenntnis gelangenden Neuerrichtung von Betriebsanlagen, die mit derartigen Kleinlagerungen von brennbaren Flüssigkeiten verbunden sind, in geeigneter Weise festzustellen, ob im Hinblicke auf die vorliegenden Lagerungsverhältnisse die Behandlung als genehmigungspflichtige Betriebsanlage im gegebenen Falle am Platze ist oder nicht. Derartige Erhebungen werden in der einfachsten Form durch Anfragen, gelegentliche Besichtigung durch den Amtstechniker oder durch ein Gewerbeinspektionsorgan o. dgl. zu pflegen sein. Jedenfalls wird aber auch in jenen Fällen, in denen Lagerungen nach §§ 11, 19 und 23 als genehmigungspflichtig erkannt werden, im Interesse der Parteien von der Abhaltung einer kommissionellen Verhandlung dann abgesehen werden können, wenn sich aus den von der Partei beigebrachten Plänen und Behelfen verläßlich feststellen läßt, daß die Lagerung den Vorschriften der bezogenen Paragraphen entspricht und besondere Umstände, die ein erhöhtes Maß von Vorsicht erfordern, nicht zu berücksichtigen sind; in zahlreichen Fällen dieser Art wird es auch bei nicht den fraglichen Vorschriften entsprechenden Lagerungen möglich sein,

ohne Abhaltung einer kommissionellen Verhandlung auf Grund der Pläne und sonstigen Behelfe die gebotenen Vorschreibungen zu machen. Nach den gleichen Erwägungen sind namentlich auch jene Fälle zu behandeln, in denen eine Schlußfassung über die Genehmigungspflicht von Kleinverkaufsstätten erfolgen soll. Bei der Beurteilung der Genehmigungspflicht bereits bestehender, bisher jedoch noch nicht genehmigter gewerblicher Anlagen, insbesondere wenn Kleinlagerungen von brennbaren Flüssigkeiten (§§ 11, 19 und 23) in Frage kommen, ist jedenfalls mit tunlichster Schonung der vorliegenden wirtschaftlichen Interessen vorzugehen.

(5) Die Vorschriften des § 20 der Mineralölverordnung ex 1901, wonach bei allen auf Bahnhöfen und innerhalb des Feuerrayons der Bahnen zu errichtenden Lagerhöfen die Behörde die Bewilligung erst auf Grund der vorher eingeholten Zustimmung der Eisenbahnbehörde und unter Berücksichtigung der von dieser aufgestellten Bestimmungen erteilen darf, werden durch die neue Verordnung, wie sich auch aus deren § 32 ergibt, in keiner Weise berührt.

(6) Während nach § 2 der alten Mineralölverordnung die Mineralöle in zwei Gefahrenklassen eingeteilt werden, wobei eine obere Flammpunktgrenze für Mineralöle der II. Klasse überhaupt nicht vorgesehen ist, bezieht sich die neue Verordnung auf alle brennbaren Flüssigkeiten, jedoch nur insoweit, als ihr Flammpunkt 100° C nicht überschreitet. Wie aus § 32 der neuen Verordnung hervorgeht, finden auch die auf die Einteilung in Gefahrenklassen bezüglichen Bestimmungen der Mineralölverordnung aus dem Jahre 1901 auf alle der Genehmigung unterliegenden gewerblichen Betriebsanlagen schlechthin keine Anwendung; es ergibt sich hieraus, daß für die in diesen Betriebsanlagen erfolgende Lagerung auch solcher Mineralöle, deren Flammpunkt über 100° C liegt, die besonderen Vorschriften der alten Verordnung ex 1901 keine Geltung haben. Die gewerbepolizeiliche Zulässigkeit solcher Lagerungen von brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von mehr als 100° C ist vielmehr nach den allgemeinen Vorschriften des III. Hauptstückes der GewO. zu beurteilen. Eine sinngemäße Anwendung der neuen Verordnung bzw. der folgenden Erläuterungen kommt nur dann in Frage, wenn eine Beilagerung brennbarer Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt bis zu 100° C erfolgt (§ 28, Abs. 2); bezüglich einer solchen Zusammenlagerung wird auf die Ausführungen in Abs. 42 dieses Erlasses verwiesen.

(7) Stoffe, die bei einer Temperatur von 15° C nach Umkippen des Gefäßes erst nach einigen Minuten auszufließen beginnen, gelten nicht als Flüssigkeiten im Sinne dieser Verordnung.

(8) Unter Mischungen sind nur künstlich hergestellte Mischungen brennbarer Flüssigkeiten zu verstehen, während z. B. die aus verschiedenen Fraktionen bestehenden Mineralöle brennbare Flüssigkeiten schlechthin darstellen.

(9) Im Gegensatze zur Mineralölverordnung vom 23. Jänner 1901, RGBl. Nr. 12, die, wie erwähnt, nur eine Einteilung in zwei Gefahrenklassen vorsieht, werden nach der neuen Verordnung die brennbaren Flüssigkeiten in drei Gefahrenklassen eingeteilt, wobei die Flammpunktgrenze für die Gefahrenklasse I allerdings nach den Bestimmungen beider Verordnungen dieselbe ist. Diese neue Einteilung in Gefahrenklassen stimmt übrigens mit jener der Durchführungsverordnung IV/2 zur österreichischen Eisenbahnverkehrsordnung (Ministerialverordnung vom 17. Jänner 1929, BGBl. Nr. 37) und den auch im Deutschen Reiche geltenden Eisenbahnbeförderungsvorschriften sowie schließlich mit den Bestimmungen der Anlage I zum internationalen Eisenbahn-Gütertarif überein. Von der Anführung handelsüblicher Bezeichnungen wurde, um Mißverständnisse zu vermeiden, abgesehen; maßgebend ist immer nur der Flammpunkt. (Vgl. § 6.)

(10) Gemäß dem in § 1, Abs. 1, umschriebenen Geltungsbereich dieser Verordnung bezieht sich die neue Einteilung in drei Gefahrenklassen auf die in genehmigungspflichtigen gewerblichen Betriebsanlagen gelagerten brennbaren Flüssigkeiten, während bezüglich der in nicht gewerblichen und in nicht genehmigungspflichtigen gewerblichen Betrieben gelagerten Mineralöle, ohne Rücksicht darauf, ob diese Öle einen Flammpunkt von 100° C oder mehr besitzen, die Vorschriften der Ministerialverordnung aus dem Jahre 1901 zur Gänze aufrecht bleiben; diesbezüglich wird auch auf § 32 der neuen Verordnung und auf die Erläuterungen hiezu in Absatz 45 dieses Erlasses verwiesen.

(11) Von einer Berücksichtigung des Barometerstandes bei der Flammpunktbestimmung der brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 55° Celsius und darüber konnte abgesehen werden, weil die sich ergebenden Korrekturen innerhalb der Fehlergrenzen bleiben und überdies angesichts der geringeren Gefährlichkeit dieser Flüssigkeiten eine so genaue Flammpunktbestimmung entbehrlich ist.

(12) Um eine unnötige und nicht beabsichtigte Belastung der beteiligten Kreise zu vermeiden, wird in der Regel dann davon abgesehen werden können, die Beibringung eines Flammpunktzeugnisses zu verlangen, wenn es sich um die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten handelsüblicher Bezeichnung und Beschaffenheit handelt. Aber auch sonst wird angesichts der Einbeziehung aller brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt bis 100° C in die Neuregelung bei der allfälligen Überprüfung des Flammpunktes mit einer gewissen Liberalität vorzugehen sein; so wird es insbesondere dann, wenn es sich um bekannte und verläßliche Lieferfirmen handelt, keinem Anstand unterliegen, einen von der Lieferfirma auf der Faktura oder am Lieferschein angebrachten Vermerk über den Flammpunkt einem nach § 7 ausgestellten Flammpunktzeugnis gleichzuhalten, wobei eine Überprüfung jederzeit vorbehalten werden kann.

(13) Der erste Absatz dieses Paragraphen bringt zum Ausdruck, daß die Vorschriften des II. Abschnittes der Verordnung („Besondere Bestimmungen") sich zunächst als rechtsverbindliche Weisungen an die Gewerbebehörden darstellen, nach denen diese bei der Genehmigung der in Frage kommenden gewerblichen Betriebsanlagen vorzugehen haben; es ergibt sich hieraus, daß der Partei (dem Besitzer der Lageranlage) gegenüber durch die in Rede stehenden „Besonderen Bestimmungen" nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar Recht geschaffen wird. Ferner enthält der gegenständliche Paragraph die wichtige Bestimmung, daß alle Betriebe, bei denen mit Wasser mischbare brennbare Flüssigkeiten, also vor allem Spiritus, in der in § 2 umschriebenen Art gelagert werden,

vom Geltungsbereich der neuen Verordnung ausgenommen sind; gewerbliche Betriebsanlagen, in denen solche Flüssigkeiten erzeugt, destilliert oder raffiniert werden, ferner Lagerungen solcher Flüssigkeiten und mit diesen hergestellter Mischungen und Lösungen (z. B. Spirituslacke u. dgl.) unterliegen daher nicht den Bestimmungen des Abschnittes II. Dasselbe gilt für die Betriebe zur Destillation und Raffination von mit Wasser nicht mischbaren brennbaren Flüssigkeiten (das sind in erster Linie die Mineralölraffinerien und gleichartige Betriebe). Auf die Erlassung von Vorschriften für die erstgenannten Betriebe mußte mit Rücksicht auf die außerordentlich vielfältige Form, in der die Lagerung und Verwendung von Spiritus und ähnlichen Flüssigkeiten erfolgt, abgesehen werden. Auch bezüglich der Mineralölraffinerien erwies sich wegen der notwendigen weitgehenden Rücksichtnahme auf den Fabrikationsvorgang die Aufstellung bestimmter Normen für die Einrichtung dieser Betriebe als untunlich. In beiden Fällen bleibt daher zufolge Absatz 3 dieses Paragraphen die Festsetzung der als notwendig erachteten Bedingungen dem Ermessen der Genehmigungsbehörde vorbehalten. Bezüglich der Mineralölraffinerien wird in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam gemacht, daß die Errichtung solcher Betriebe in verbautem Gebiete naturgemäß auch weiterhin nicht gestattet werden darf, daß aber der gegenwärtig vielfach üblichen Vereinigung des Destillations- und Raffinationsprozesses in einem Raum, die nach dem Wortlaut des (zufolge § 32 der neuen Verordnung allerdings außer Kraft gesetzten) § 11 der Mineralölverordnung aus dem Jahre 1901 unzulässig war, prinzipielle Bedenken dann nicht entgegenstehen, wenn die im konkreten Fall getroffene Anordnung eine genügende Sicherheit gewährleistet.

(14) Hier handelt es sich um solche Vorschriften besonderer Art, die wegen der Verschiedenheit der zu berücksichtigenden Verhältnisse im Verordnungswege nicht generell geordnet werden konnten, wie z. B. Löschvorrichtungen, Sicherung einer Löschaktion durch Freihalten von Verkehrswegen, Abtrennung einzelner Teile des Betriebes gegeneinander, ferner Fluchtwege für die Beschäftigten, Ausgestaltung der Arbeitsräume u. dgl., soferne die örtlichen Verhältnisse besondere Vorkehrungen in dieser Richtung erfordern.

(15) Die Gestattung einer solchen Ausnahme erweist sich schon jetzt hinsichtlich der Einstellung von fahrbaren Benzinzapfstellen während der Nachtzeit als erforderlich. Bei einer solchen Einstellung liegt zwar, wie schon im Absatz 3 dieses Erlasses ausgeführt wurde, eine Lagerung brennbarer Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I im Sinne des § 1, Absatz 1, vor, wobei es sich, wenn als Behälter ein handelsübliches Eisenfaß verwendet wird, um die Lagerung von 200 l, und wenn ein besonderer Vorratsbehälter vorgesehen ist, um die Lagerung von 400 l Benzin und anderen Motortreibmitteln handelt. In diesen Fällen ist aber, wie schon im h. o. Bescheide Zl. 97.351/11 vom 5. August 1927 (allen Herren Landeshauptleuten mitgeteilt mit dem Runderlaß Zl. 111.735/11 ex 1927 vom 19. Jänner 1928) ausgeführt wurde, zu berücksichtigen, daß die Konstruktion der mit dem Lagerbehälter in Verbindung stehenden Abfüllvorrichtung sowie die ganze Anordnung ein unbeabsichtigtes Ausfließen von Benzin praktisch ausgeschlossen erscheinen läßt, diese Art der Lagerung demnach gegenüber der üblichen Faßeinlagerung eine wesentlich erhöhte Sicherheit bietet. Für eine solche Einstellung von fahrbaren Zapfstellen während der Nachtzeit oder während einer längeren Betriebspause wird daher den vom gewerbepolizeilichen Standpunkte aus zu stellenden Anforderungen auch entsprochen, wenn außer der Einhaltung der Vorschriften des § 32 der Ministerialverordnung vom 10. Juni 1927, BGBl. Nr. 186 (Tankwagenverordnung),

a) der Hof oder die Hausflur, in die die Zapfstelle eingestellt wird, während der Einstellung verläßlich versperrt gehalten wird,

b) das Betreten des Hofes oder der Hausflur mit Feuer oder offenem Licht durch Anschlag verboten wird,

c) brennbare Gegenstände sowie volle und leere Benzinfässer in der Nähe der Zapfstelle nicht gelagert werden,

d) einer mißbräuchlichen Betätigung der Zapfvorrichtung durch ein Vorhängschloß oder eine entsprechende Verwahrung des abgenommenen Pumpenhebels u. dgl. vorgebeugt ist,

e) unter dem Aufstellungsplatze der Zapfstelle eine Betonmulde mit etwa 50 l Fassungsraum vorgesehen wird und

f) für eine entsprechende Ventilation des Aufstellungsraumes vorgesorgt wird, soferne nicht die bauliche Beschaffenheit dieses Raumes eine ausreichende Lufterneuerung gewährleistet.

(16) Aus der Fassung dieser Bestimmung im Zusammenhalte mit § 30, Abs. 1, ergibt sich, daß zur Lagerung nur abgeschlossene Räume verwendet werden dürfen, wobei als feuersicherer Abschluß nur Mauern und Wände aus Ziegeln oder einem gleichwertigen Baustoff, sowie mindestens 2,5 cm dicke, solide Holztüren mit einer Bekleidung von mindestens 0,5 mm starkem Eisenblech oder Eisentüren anzusehen sind; die Benützung von Stiegenhäusern und anderen, mit den übrigen frei zugänglichen Räumen des Gebäudes zusammenhängenden Örtlichkeiten zur Lagerung ist selbstverständlich unzulässig.

(17) Die Lagerung im Freien ist in diesem Paragraphen nicht ausdrücklich erwähnt, es ist jedoch selbstverständlich, daß auch einer Lagerung im Freien, in Höfen, Gärten u. dgl. bei Einhaltung der Vorschriften des § 14 Bedenken nicht entgegenstehen.

(18) Bei den in diesem Paragraphen geregelten Lagertypen handelt es sich meist um Lager im Zusammenhange mit Kleinbetrieben verschiedener Art (auch Kleinverkaufsstätten). In diesen Fällen ist mit einer nur fallweisen Entnahme der gelagerten Flüssigkeiten durch Abfüllen in Handgefäße u. dgl. zu rechnen, für welche Manipulationen mit Rücksicht auf die Betriebsverhältnisse außer den im § 30 vorgesehenen Vorsichtsmaßregeln besondere Anordnungen nicht getroffen werden können. Anders liegen die Verhältnisse jedoch dann, wenn es sich um die Lagerung von Benzin u. dgl. handelt, das beispielsweise zum Betriebe eines zur Lagerstätte gehörigen kleingewerblichen Motors dient oder wenn die gelagerte Flüssigkeit durch eine außerhalb angebrachte Zapfstelle abgefüllt wird (sogenannte Kleinzapfstellen). Hier ist mit einer dauernden, meist mit dem Verbrauche größerer Flüssigkeitsmengen verbundenen Entnahme zu rechnen. Bei einer solchen Betriebsweise ist zunächst die zur Verhütung von Explosionen unbedingt zu fordernde verläßliche Erdung von Be-

hälter und Leitung sowie die dauernd dichte Verschraubung des Fasses mit der Leitung nur dann gewährleistet, wenn — außer dem zum Anschlusse des Fasses erforderlichen biegsamen Schlauchstück, das aber die Erdung nicht unterbrechen darf — eine fest verlegte Rohrleitung mit Pumpvorrichtung vorgesehen wird. Die Entnahme aus dem Behälter darf hiebei nur durch Unterdruck erfolgen; ferner werden die Bestimmungen des § 17, lit. c und e, für Kleinzapfstellen außerdem jene des § 17, lit. f, g und i bis n anzuwenden sein.

(19) Einen Sonderfall stellen jene Kleinzapfstellen dar, bei denen der Lagerbehälter nicht ausgewechselt, sondern nach Entleerung von außen wieder gefüllt wird. Bei solchen Zapfstellen ist gleichfalls die Förderung durch Unterdruck zu bedingen, ferner sind alle Rohrleitungen (Füll-, Entnahme- und Ent- und Belüftungsleitungen) fest zu verlegen; auch ist die Anordnung so zu treffen, daß die Füllung des Lagerbehälters nur bei Verwendung der entsprechenden Füllarmatur bewerkstelligt werden kann, eine behelfsmäßige Befüllung ohne diese jedoch unmöglich ist; schließlich wird für solche Anlagen die Einhaltung der Bestimmungen des § 17, lit. c bis g und i bis n vorzuschreiben sein.

(20) Wegen der Einstellung fahrbarer Zapfstellen wird auf die vorstehenden Ausführungen zu § 10 (Abs. 15 dieses Erlasses) verwiesen.

(21) Von der Vorschreibung eines Sicherheitsverschlusses der Behälter mußte abgesehen werden, weil gegenwärtig Benzinkannen mit einem Fassungsraum von 20 bis 25 l ohne Sicherheitsverschluß, die jeweils sogleich entleert werden, sehr verbreitet sind und ihre Weiterverwendung nicht unmöglich gemacht werden durfte; überdies sind derartige Verschlüsse erfahrungsgemäß von problematischem Wert. Auch die Verwahrung bestimmter Sorten von flüssigen Kohlenwasserstoffen in Glasbehältern mußte mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis zugelassen werden.

(22) Während sich § 11 darauf beschränkt, einen ventilierten und feuersicheren Lagerraum vorzuschreiben, trifft § 12 noch bestimmte Anordnungen über die Beschaffenheit des Fußbodens und der Wände des Lagerraumes sowie über die Ausstattung und die vollständig feuersichere Trennung von anderen Räumen des Gebäudes.

(23) Für eine Lagerung im Freien gilt auch hier die Bemerkung zu § 11 (Abs. 17 dieses Erlasses).

(24) Wegen der Einstellung fahrbarer Zapfstellen wird auf die Ausführungen zu § 10 (Abs. 15 dieses Erlasses) verwiesen.

(25) Für die Lagerung von Benzin und anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen gelten die vorstehenden Erläuterungen zu § 11 (Abs. 18 und 19 dieses Erlasses).

(26) Während die Lagerung von Mineralölen, besonders von Benzin sowie von anderen mit Wasser nicht mischbaren Motortreibstoffen in kleinen und größeren Mengen derzeit nahezu als typisiert angesehen werden kann und die Erlassung detaillierter Vorschriften hiefür geradezu im Interesse der beteiligten Kreise gelegen ist, besteht bei den übrigen, der Gefahrenklasse I angehörigen brennbaren Flüssigkeiten keine Einheitlichkeit der Art der Lagerung. Die Verordnung mußte sich daher hier nur auf die Erlassung grundsätzlicher Vorschriften beschränken, im übrigen die Behandlung des Einzelfalles aber dem Ermessen der Genehmigungsbehörde überlassen.

(27) Wie schon im h. o. Runderlaß Zl. 103.926/11 vom 23. Juli 1927 ausgeführt wurde, ist bei sachgemäßer Ausführung (Vermeidung von plötzlichen Leitungsverengungen, von nur langsam öffenbaren Abschlußorganen, Verhütung eines Sprudelns und Quirlens u. dgl.) sowie bei entsprechender Erdung der Behälter und Leitungen unter der Voraussetzung der Einhaltung der Betriebsvorschriften mit dem Betriebe normal ausgeführter unterirdischer Benzinlagerungen eine die Sicherheit gefährdende statische Aufladung mit Elektrizität und damit auch eine Explosionsgefahr nicht verbunden; auch eine Zündung im Lagerbehälter durch katalytisch wirkende Substanzen ist praktisch als ausgeschlossen zu bezeichnen. Daraus ergibt sich, daß die Vorschreibung einer bestimmten Mindestdichte des zur Einlagerung bestimmten Benzins nicht erforderlich ist, daß vielmehr alle handelsüblichen Sorten von Benzin und anderen Motortreibmitteln in solchen Behältern zur Lagerung zugelassen werden können.

(28) Bezüglich der Situierung solcher Anlagen wird unter normalen Verhältnissen zu fordern sein, daß Behälter mit einem Fassungsraum von mehr als 5000 l von bewohnten Gebäuden und anderen zum ständigen Aufenthalt von Menschen dienenden Räumen rund 1 m entfernt sind und daß bei der Situierung des Zapfständers ein Abstand von rund 2 m von Türen und Fenstern derartiger Räume eingehalten wird; nur wenn es sich um angrenzende, besonders feuergefährliche Betriebe handelt, kann unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse die Vorschreibung eines größeren Abstandes notwendig werden. Auch eine Blitzschutzanlage wird nur dann vorzuschreiben sein, wenn ein besonderer Anlaß hiefür vorliegt.

(29) Bezüglich der Austattung der Zapfständer selbst ist folgendes zu bemerken: Die stetige Steigerung des Automobilverkehres und die durch volkswirtschaftliche Erwägungen gebotene Rücksichtnahme auf den Fremdenverkehr bringen es mit sich, daß bei der Genehmigung von Zapfanlagen auch dem begreiflichen Wunsch der Automobilisten, sich in bequemer Weise mit dem gewohnten Betriebsstoff versorgen zu können, nach Möglichkeit Rechnung getragen werden soll. Da nun die Zapfständer der verschiedenen, hier in Betracht kommenden Firmen hinsichtlich ihrer Form und Farbe die Bedeutung einer Fabriksmarke besitzen, ist die Ausstattung des Zapfständers grundsätzlich als etwas Gegebenes anzusehen und sind allfällige Aufträge, einen in Form und Farbe von dem von der betreffenden Firma sonst benützten Ständertyp abweichenden Zapfständer zu verwenden, nicht am Platze. Auch bei der Beurteilung der Zulässigkeit des Aufstellungsortes des Zapfständers ist — unbeschadet der gebotenen Rücksicht auf allenfalls in Betracht kommende Baudenkmale u. dgl. — zu beachten, daß es im begreiflichen Interesse der Firmen, aber auch der klaglosen Abwicklung des Automobilverkehres gelegen ist, daß der Standort der Zapfstellen ohne Schwierigkeit erkennbar ist.

(30) Vorstehende Bemerkungen gelten sinngemäß auch für die Aufstellung und Ausstattung fahrbarer Zapfstellen.

(31) Als gleichwertiges Material im Sinne des § 17, lit. a, werden nichtrostender Stahl sowie Reinnickel anzusehen sein, soferne deren Verwendung vom Einschreiter in Aussicht genommen wird. Auch gegen die Verwendung von Reinaluminium bestehen keine grundsätzlichen Bedenken, doch erfordert dieser Baustoff hinsichtlich der Blechverbindungen und Befestigung der Rohrverbindungen, Auflager u. dgl. sowie der Reinigung der Behälter besondere Vorkehrungen; auch ist zu beachten, daß eine metallische Verbindung von Aluminium mit anderen Metallen, besonders mit Eisen, zu elektrolytischen Erscheinungen führen kann.

(32) Von einer seitens der Interessenten vielfach angeregten grundsätzlichen Genehmigung bestimmter Lagerungssysteme und Sicherheitseinrichtungen durch das Bundesministerium für Handel und Verkehr wird aus prinzipiellen Erwägungen auch weiterhin abgesehen werden; über das Zutreffen der Voraussetzungen des ersten Absatzes dieses Paragraphen sowie über die Anerkennung der nach lit. c anzubringenden Sicherungen hat vielmehr die zur Genehmigung der Anlage zuständige Gewerbebehörde zu entscheiden. Dieser Vorgang bedeutet übrigens weder eine Belastung der Parteien, noch auch eine Verzögerung des Genehmigungsverfahrens, weil der Einschreiter in den meisten Fällen in der Lage sein wird, sich darüber auszuweisen, daß das von ihm verwendete Lagerungssystem den zu stellenden Anforderungen entspricht; dieser Nachweis ist insbesondere dann als erbracht anzusehen, wenn nach diesem System gebaute Anlagen im Inland schon genehmigt wurden und sich bei ihnen Anstände nicht ergeben haben. Um jedoch bei der Anerkennung derartiger Sicherheitsvorkehrungen einerseits ein möglichst einheitliches Vorgehen der Gewerbebehörden zu gewährleisten und anderseits sowohl den Behörden als auch den die fraglichen Apparaturen erzeugenden Firmen überflüssige Feststellungen (bzw. Erhebungen, Begutachtungen) zu ersparen, wird bezüglich des bei derartigen behördlichen Anerkennungen einzuhaltenden Vorganges in Wiederholung des Runderlasses Zahl 124.126/11 ex 1928 vom 23. März 1929 folgendes angeordnet:

a) Alle durch die Gewerbebehörde I. oder II. Instanz bereits erfolgten sowie künftighin erfolgenden Anerkennungen der in Rede stehenden Art sind unter Anschluß der erforderlichen Behelfe (Anerkennungsverfügung, Beschreibung, Pläne) dem Bundesministerium für Handel und Verkehr, Abteilung 6/G. T., mitzuteilen.

b) Künftighin ist, soferne dies im Einzelfall etwa nicht schon den Angaben der Partei entnommen werden kann, noch vor Durchführung einer solchen Anerkennung durch Anfrage beim Bundesministerium für Handel und Verkehr festzustellen, ob die in Betracht kommenden Apparaturen etwa bereits von der Gewerbebehörde eines anderen Verwaltungsgebietes anerkannt wurden.

c) Soferne ein derartiger Ausspruch vorliegt, wird gegen die behördliche Anerkennung der betreffenden Apparatur durch die anfragende Behörde kein Anstand obwalten. Sollten sich Bedenken ergeben, so ist hierüber vor einer Verfügung anher zu berichten.

d) Es wird sich empfehlen, den Firmen, die eine behördliche Anerkennung anstreben, zu bedeuten, daß es sich bei dieser Anerkennung zunächst um einen internen behördlichen Akt handelt, durch den der Firma selbst keinerlei Parteienrechte erwachsen.

(33) Die Befüllung der Lagerbehälter kann sowohl aus einem Tankwagen, der beim Füllen mit der Erdleitung des Lagerbehälters gut leitend zu verbinden oder selbst zu erden ist, als auch aus handelsüblichen Eisenfässern erfolgen. Auch in letzterem Falle sind nennenswerte Gefahren, die einen solchen Vorgang vom Standpunkte der öffentlichen Sicherheit unzulässig erscheinen lassen würden, dann nicht vorhanden, wenn die Abfüllung nicht durch einen einfachen Schlauch, sondern mittels Pumpvorrichtung erfolgt, die Faß- und Füllöffnungen entsprechend gesichert sind, die Füllvorrichtung den Vorschriften des § 17, lit. d, entspricht sowie wenn schließlich die entleerten Benzinfässer sogleich verschraubt werden und eine Lagerung von vollen oder leeren Fässern in unmittelbarer Nähe der Lageranlage unterbleibt. Vorstehende Bemerkungen haben auch auf die Befüllung fahrbarer Zapfstellen und Kleinzapfstellen sinngemäße Anwendung zu finden.

(34) Während der h. o. Runderlaß Zl. 103.926/11 vom 23. Juli 1927 einen Probedruck von 0,5 Atm. und eine Wiederholung der Druckprobe nach drei Jahren vorsah, wird nunmehr mit Rücksicht auf die inzwischen gemachten günstigen Erfahrungen ein Probedruck von 0,3 Atm. und eine Wiederholung nach fünf Jahren als ausreichend erachtet. Mit Rücksicht darauf, daß hier — in Übereinstimmung mit § 22 der Ministerialverordnung vom 10. Juni 1927, BGBl. Nr. 186 (Tankwagenverordnung) — die Vornahme der Erprobung auch durch ein fachlich vorgebildetes Organ der Unternehmung ausdrücklich zugelassen wird, hat bei der Genehmigung der Anlage eine Vorschreibung des Inhalts, daß die Erprobung vom zuständigen Dampfkesselprüfungskommissär vorzunehmen ist, als ungerechtfertigt zu unterbleiben.

(35) Zur Erfüllung dieser Vorschrift sind z. B. die Zapf- und Füllschläuche durch die Türen der Zapfstelle unter Verschluß zu halten oder nach jeder Benützung abzunehmen und nach vollständiger Entleerung geeignet zu verwahren; in letzterem Falle sind die Verschlußtüren der Zapfstelle so anzuordnen, daß sie nur nach Abnahme der Schläuche geschlossen werden können. Auch eine Abnahme und gegen Mißbrauch gesicherte Verwahrung oder eine verläßliche Absperrung des Pumpenhebels kommt als Vorsichtsmaßregel im Sinne dieser Bestimmung in Betracht.

(36) Selbstverständlich ist auch eine Lagerung im Freien zulässig, wobei die Bestimmungen des § 24, Abs. 2, sinngemäße Anwendung zu finden haben. Hier ist weiters — im Gegensatz zu den Bestimmungen der §§ 11, 12, 14, 19, 20, 21 und 22 — nicht von der gesamten gelagerten Flüssigkeitsmenge, sondern nur von Flüssigkeiten schlechthin die Rede, weil es bei der geringen Gefährlichkeit der hier in Betracht kommenden Flüssigkeiten in der Regel genügen wird, eine niedrige Schwelle anzuordnen, die ein Ausfließen von etwa 30% der gelagerten Menge verhindert. Nur wenn die örtlichen Verhältnisse eine besondere Vorsicht erheischen, wird die Vorschreibung einer Auffangtasse mit einem größeren Fassungsraum in Frage kommen.

(37) Die imperative Vorschreibung der in der alten Mineralölverordnung vorgesehenen Umzäunung des Lagerhofes, d. i. der Lagerstätte samt Schutzzone, konnte nicht erfolgen, weil die Einbeziehung öffentlich zugänglicher Verkehrsflächen usw. in die Schutzzone eine Umzäunung des Lagerhofes in vielen Fällen unmöglich machen wird; sie wird in den meisten Fällen vom gewerbepolizeilichen Standpunkt aus entbehrlich sein, von der Unternehmung aber in der Regel schon im eigenen Interesse ausgeführt werden. Vorzuschreiben wird sie jedoch für jenen Teil der Schutzzone sein, der allenfalls zur vorübergehenden Faßlagerung (§ 26, Abs. 8) benützt wird.

(38) Von der Vorschreibung einer Berieselungsvorrichtung wurde mit Rücksicht darauf, daß die Frage der unbedingten Zweckmäßigkeit einer solchen Vorrichtung noch nicht endgültig geklärt ist, abgesehen. Allenfalls kommt die Anordnung einer Berieselungsanlage bei jenen Reservoiren für brennbare Flüssigkeiten der Gefahrenklassen I und II in Frage, die so nahe stehen, daß sie sich im Falle eines Brandes gegenseitig gefährden.

(39) Bezüglich der Rückschlagsicherungen gelten die Bemerkungen zu § 17 (Abs. 32 dieses Erlasses). Die Mündungen der Dunstabzüge sind gegen das Eindringen von Fremdkörpern zu sichern und so anzuordnen, daß sich die austretenden Dämpfe nicht in der Nähe des Reservoirs ansammeln, sondern rasch zerteilen.

(40) Das Verbot der Verwendung von Hochspannung bezieht sich nicht auf die Fahrleitung und die Lokomotiven der allenfalls in die Schutzzone einbezogenen, elektrisch betriebenen Bahnanlagen.

(41) Sollte ausnahmsweise aus besonderen Gründen eine Beheizung von Lagerräumen unvermeidlich sein, dann kommt hiefür nur eine Warmwasserheizung oder eine gleichwertige Heizeinrichtung in Betracht.

(42) Bei solchen Zusammenlagerungen sind die brennbaren Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von mehr als 100° C keinesfalls ungünstiger zu behandeln als die brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse III. (Vgl. auch die Bemerkungen zu § 3 [Abs. 10 dieses Erlasses].)

(43) Die Bestimmungen dieses Paragraphen beziehen sich nur auf eine Lagerung in den in Absatz 1 bezeichneten Räumen. Auf die allfälligen Vorratslager der Kleinverschleißer finden naturgemäß alle Bestimmungen der §§ 11 bis 28 Anwendung.

(44) Absatz 1 bestimmt zunächst allgemein, welche Mengen an brennbaren Flüssigkeiten aller Gefahrenklassen (einschließlich der mit Wasser mischbaren) in Kleinverkaufsstätten unter normalen Verhältnissen zulässig sind und welcher Anteil davon auf die mit Wasser nicht mischbaren brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I entfallen darf. In Absatz 2 wird dann die Höchstmenge festgesetzt, bis zu der im Einzelfall und unter bestimmten Voraussetzungen eine Überschreitung gestattet werden darf; die Voraussetzung für die Gestattung einer erhöhten Lagermenge im Rahmen des Absatzes 2 wird ferner meist auch dann gegeben sein, wenn eine Zulagerung von mit Wasser mischbaren brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse I angestrebt wird.

(45) Wie bereits an anderen Stellen dieses Erlasses (Abs. 5, 6 und 10) hervorgehoben, bleiben die Bestimmungen der alten Mineralölverordnung zur Gänze aufrecht für alle nicht gewerblichen Anlagen, aber auch für gewerbliche Anlagen, insoferne sie nicht genehmigungspflichtig sind bzw. durch die Gewerbebehörde nicht als genehmigungspflichtig erkannt wurden. Für Anlagen dieser Art gelten daher insbesondere auch die alten Bestimmungen über die Einteilung der Mineralöle in zwei Klassen sowie die rein polizeilichen Vorschriften der Mineralölverordnung ex 1901 (§§ 19 und 21) auch weiterhin. Genehmigungspflichtige gewerbliche Betriebsanlagen sind jedoch im Sinne der Bestimmung des § 32 der neuen Verordnung ex 1930 durchwegs von der Anwendung der daselbst zitierten Paragraphen der alten Mineralölverordnung ausgenommen, also auch dann, wenn sie mit Lagerungen von Mineralölen verbunden sind, deren Flammpunkt über 100° C liegt.

(46) Die in Handhabung der Mineralölverordnung aus dem Jahre 1901 ergangenen, im nachstehenden angeführten h. o. Runderlässe sind durch die erfolgte Neuregelung gegenstandslos geworden:

1. Zl. 92.137/11 vom 20. September 1926 (schon durch die Ministerialverordnung vom 10. Juni 1927, BGBl. Nr. 186 [Tankwagenverordnung] überholt).

2. Zl. 103.926/11 vom 23. Juli 1927 (berücksichtigt in § 12 und in den Abs. 27, 28 und 32 dieses Durchführungserlasses).

3. Zl. 97.351/11 vom 5. August 1927, mitgeteilt mit dem Runderlaß Zl. 111.735/11 ex 1927 vom 19. Jänner 1928 (berücksichtigt in Abs. 15 dieses D.-E.).

4. Zl. 74.131/11 vom 27. März 1928 (berücksichtigt in § 17, lit. h, und in Abs. 34 dieses D.-E.).

5. Zl. 87.382/11 vom 18. Juni 1928 (berücksichtigt in den Abs. 18 und 19 dieses D.-E.).

6. Zl. 124.126/11 ex 1928 vom 23. März 1929 (berücksichtigt in Abs. 32 dieses D.-E.).

7. Zl. 95.204/11 vom 10. Mai 1929 (berücksichtigt in Abs. 33 dieses D.-E.).

(47) Der unter 3 erwähnte Runderlaß Zahl 111.735/11 ex 1927 vom 19. Jänner 1928 selbst betrifft die Behandlung fahrbarer Zapfstellen im allgemeinen und wird so wie die Ministerialverordnung vom 10. Juni 1927, BGBl. Nr. 186 (Tankwagenverordnung), selbst durch die eben erfolgte Neuregelung der Lagervorschriften für brennbare Flüssigkeiten nicht berührt. Bemerkt wird jedoch, daß sich die Tankwagenverordnung nur auf solche Zapfstellen bezieht, bei denen die Fahrbarkeit in vollem Ausmaß gewahrt ist, die also jederzeit, insbesondere während der Nacht, von ihrem Aufstellungsplatz entfernt werden können; hingegen stellen Zapfstellen, die nicht auf Rädern ruhen und bei denen eine Ortsveränderung erst nach Lösung von Schrauben u. dgl. möglich ist, Benzinlagerungen dar, auf die die Bestimmungen der neu erlassenen Verordnung Anwendung zu finden haben.

Der Bundesminister:
Hainisch.

Situationsbericht.

Charakteristisch für die Lage des amerikanischen Mineralölmarktes ist, daß, seit sich die Rohölgewinnung in halbwegs stabilen Bahnen hält, alle beunruhigenden Gerüchte und Aktionspläne in Nichts zerronnen scheinen. (Tagesdurchschnitt der Rohölförderung in der am 30. März beendeten Woche: 2,514.000 Faß.) Es treffen vielmehr schon die ersten Meldungen über ein bevorstehendes Ansteigen der Rohölpreise ein. Nach Ablehnung der mit viel Stimmenaufwand von den kleinen und unabhängigen Produzenten verlangten Einführung von Schutzzöllen auf Rohöl ist nun auch die noch vor kurzer Zeit als endgültig hingestellte Konzentrationsbewegung im Standard Konzern zum Stillstande gekommen. Nicht nur die schon so oft angekündigte und dann doch wieder fallengelassene Fusion Standard Oil Co. of New York und Vacuum Oil Co. of New York, sondern diesmal auch die beabsichtigte Zusammenlegung der Standard Oil Co. of New Jersey und der Standard Oil Co. of California haben nach den letzten amerikanischen Pressemeldungen angesichts der Haltung der Washingtoner Behörden keinerlei Aussicht auf baldige Verwirklichung.

Trotzdem es nicht an alarmierenden Meldungen, die oft förmlich wie Kriegsberichte klingen, mangelt, scheint übrigens auch auf den Märkten des Fernen Ostens der Preiskampf im Abklingen zu sein. Die Nachrichten, die über angebahnte Verständigungsverhandlungen zwischen der Standardgruppe und dem Shell-Konzern vorliegen, machen zwar nicht den Eindruck unbedingter Glaubwürdigkeit, doch erwartet man allgemein, daß schon im Hinblick auf die enormen Kosten, die beiden Gegnern aus diesem Preiskampf erwachsen müssen, die Austragung dieser Differenzen doch nicht von allzulanger Dauer sein dürfte. Dafür spricht auch die Haltung der führenden Erdölbörsen der Welt, die in letzter Zeit ausnahmslos alle, eingefangen von der New Yorker Börse, eine äußerst feste Tendenz für die Papiere der Koninklijke-Shell zeigen.

Wenn auf der einen Seite ein langsames Abröckeln der hohen Tankfrachten dem europäischen Mineralölgeschäfte günstigere Aussichten eröffnet, so mangelt es auf der anderen Seite doch auch nicht an beunruhigenden Momenten. So steht namentlich der Besuch des Präsidenten der Koninklijke Shell, Sir Henri Deterding, den er am 7. März dem französischen Ministerpräsidenten Tardieu abstattete, im Vordergrund eines größeren Interesses. Aus der Fülle der zahllosen Vermutungen, die man an den Zweck dieses Besuches knüpft, seien neben politischen Fragen (die diplomatischen Beziehungen Frankreichs zur Sowjet-Union betreffend) namentlich die erdölpolitischen Punkte hervorgehoben, die angeblich zur Erörterung gestanden sind. Der Beschluß der Petroleumkommission der französischen Kammer auf Einführung eines Mineralölmonopols, die Frage der Ablösung russischer Öllieferungen für die französische Kriegsmarine durch Lieferung des Shell-Konzerns und schließlich die Pläne Frankreichs, durch beschleunigten Abbau des Mossulöles die Verfügung über größere Mengen eigenen Mineralöles zu erhalten, sind wohl die wichtigsten der hier in Betracht kommenden Besprechungspunkte. So lange über den Inhalt dieser ganz kurzen Unterredung genaueres nicht bekannt ist, scheint es jedoch — obwohl namentlich der letzterwähnte Verhandlungspunkt vieles für sich hätte — verfrüht, über den Zweck und die Ergebnisse dieser jedenfalls beachtenswerten Konferenz weitere Worte zu verlieren.

Auf dem deutschen Markte haben sich Veränderungen insofern nicht ergeben, als die Einhebung der erhöhten Betriebsstoffzölle, die man ursprünglich für 1. April 1930 erwartet hatte, infolge der innerpolitischen Verhältnisse bis auf weiteres noch nicht spruchreif geworden ist. Man glaubt, daß noch mehr als eine Woche vergehen wird, bis es zu dem neuen Zollregime kommen wird. Ebenso können auch die Auswirkungen des neuen deutsch-polnischen Handelsvertrages insolange noch nicht fühlbar werden, als immer noch dessen Ratifizierung seitens des polnischen Sejm aussteht. Für die nächste Zeit sind die Dividendenerklärungen mehrerer führender deutscher Mineralölgesellschaften, so der „Deutsch-Amerikanischen Petroleumgesellschaft“ und der „Deutschen Petroleum A. G.“ zu erwarten, aus deren Höhe man einen gewissen Rückschluß auf die Gestaltung des deutschen Mineralölhandels im abgelaufenen Jahre wird ziehen können. Bemerkenswert sind noch

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

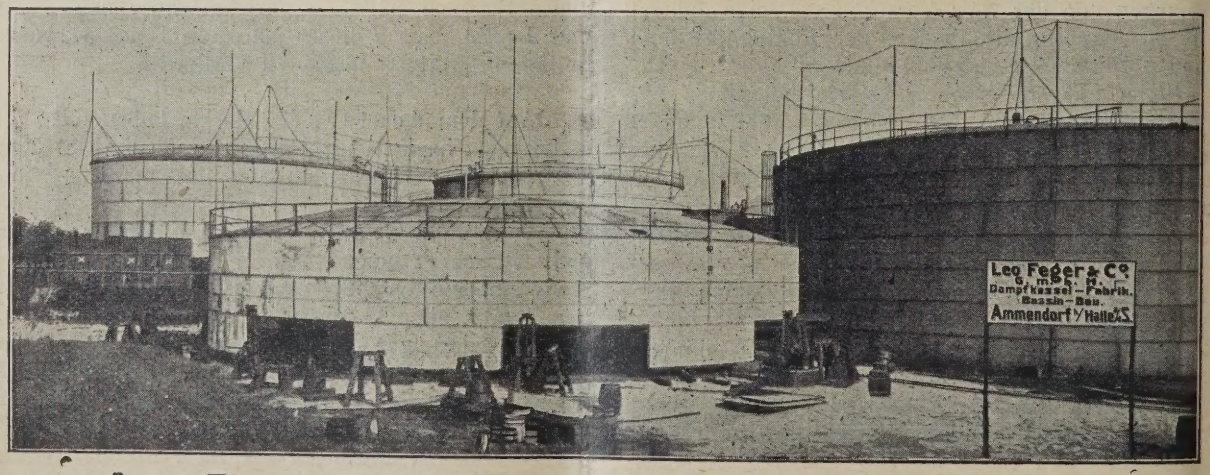
die Meldungen, die über eine Ausdehnung der Sinclair-Interessen in Deutschland zu berichten wissen.

In gleicher Weise wie der deutsche Markt zeigt auch der des übrigen Mitteleuropa ein mehr oder weniger unverändertes Bild. Beachtenswert ist nur das für diese frühe Jahreszeit ungewöhnliche Anwachsen der Mineralölverfrachtungen auf dem Donauwege. Man will hier scheinbar den weiterhin äußerst niedrigen Stand der rumänischen Mineralölpreise ausnützen. Allerdings stehen dem die unverändert unübersichtlichen Verhältnisse auf dem österreichischen Benzinmarkt entgegen, wo es immer noch nicht gelungen ist, die Erneuerung des Benzinkartells durchzusetzen. Aus diesem Grunde sind auch die Preisverhältnisse, namentlich für Benzin und Leuchtöl auf dem österreichischen Markte keineswegs günstig zu nennen.

Die polnische Mineralölindustrie meldet die Anbohrung eines neuen seichten Horizonts in Mraznica und knüpft daran größere Hoffnungen auf gebesserte Produktivität dieses Feldes. Es bleibt abzuwarten, ob sich diesmal diese Erwartungen erfüllen werden. In den Rohölpreisen, die nach wie vor bei 217 Dollar pro Zisterne liegen, ist keine Veränderung eingetreten und ist wohl angesichts des Abschlusses eines neuen Lohnvertrages im Boryslaw Revier mit einer kleinen Aufwärtsbewegung rechnen.

Dank einiger weiterer Neuerbohrungen hält si die rumänische Tagesproduktion auf einem Sta von 1600 Waggons und darüber. Das Niveau für d Rohölpreise zeigt nach wie vor die Tendenz abz bröckeln und auch die Fertigprodukte haben in d letzten Zeit keine Neigung gezeigt, die lang erwarte Wendung nach einer Erhöhung vorzunehmen. Ebe so beharrlich behaupten sich die äußerst niedrig Notierungen für Erdölpapiere auf der Bukarester Bör

Die Erbohrung eines sehr ergiebigen Springe auf den Erdölfeldern in Usbekistan liefert der ru sischen Erdölindustrie den Beweis für die g waltige Leistungsfähigkeit dieses neuerschlossen Feldes. Überhaupt scheinen sich die Produktion ergebnisse in den russischen Erdölgebieten, name lich bei der „Asneft", wieder etwas zu heben, wen auch gewisse Mißstände in den Transportverhä nissen auch weiterhin nicht behoben werden konnte Eine Suchbohrung der „Asneft" ist 12 km vo rechten Ufer der Kura auf eine neue Erdölzone g stoßen.



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 AmtAmmendorf: 47

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 16:

Die Erdölindustrie der U. d. S. S. R. im Wirtschaftsjahr 1928/29.
Von Michael Ansky, Berlin.

Die Anlagen der „Asneft“ in Batum.
Von N. Neumann, Moskau.

Der Krackprozeß im Lichte der russischen Erdölindustrie.
Von Dr. Leopold Singer, Wien.

Sprechsaal.

Personales.

Produktion.
Rußland.

Situationsbericht.

Marktberichte.

Bücherschau.

Die Erdölindustrie der U. d. S. S. R. im Wirtschaftsjahr 1928/29.

Von Michael Ansky, Berlin.

Die in den letzten Jahren schnell aufsteigende Linie der Entwicklung der Erdölindustrie der U. d. S. S. R. wird im verflossenen Wirtschaftsjahre 1928/29 durch besonders rapides Anwachsen des Tempos dieser Entwicklung gekennzeichnet. Diese Beschleunigung hat sich auf alle Gebiete der Erdölwirtschaft der U. d. S. S. R. erstreckt: einer bedeutsamen Steigerung der Rohölerzeugung entspricht eine noch größere Zunahme der Rohölverarbeitung, der Schurfbohrungen usw.

Diese Entwicklungstendenz in der Erdölindustrie der Sowjetunion steht in einem engen Zusammenhange mit denjenigen äußerst wichtigen und tiefgehenden Prozessen, welche die ganze Volkswirtschaft der U. d. S. S. R. in letzter Zeit beherrschen: im Rahmen des Fünfjahresplanes wird bekanntlich eine große Steigerung der industriellen Produktion und eine weitgehende Mechanisierung der bis jetzt sehr rückständigen Landwirtschaft erstrebt. Der Plan hat für das verflossene Jahr eine allgemeine Steigerung der industriellen Produktion um 21% vorgesehen. Gemäß den Kontrollziffern der Volkswirtschaft der Sowjetunion für das Jahr 1928/29 wuchs die Produktion der Industrie sogar um 24%. Dieses schnelle Anwachsen der industriellen Produktion hat sich selbstverständlich in einer sehr bedeutenden Steigerung des Bedarfes an verschiedenen Erdölprodukten — Heizöle, Schmieröle u. dgl. — bemerkbar gemacht. Anderseits führte die beschleunigte Mechanisierung der Landwirtschaft und insbesondere die rasche Vergrößerung der Zahl der Traktoren zu einer rapiden Bedarfssteigerung an Traktorentreibstoff. Aber nicht nur der Binnenmarkt stellte steigende Anforderungen an die Sowjet-Erdölindustrie. Auch auf den ausländischen Märkten stieg die Nachfrage sehr bedeutend. Trotz der sinkenden Erdölkonjunktur der Weltmärkte waren die allgemeinen Bedingungen für die Entwicklung des Exportgeschäftes des Naphtasyndikates der U. d. S. S. R. sehr günstig.

Die Rohölerzeugung.

Die Entwicklung der Rohölerzeugung der Sowjetunion im Laufe der letzten Jahre wird im Vergleiche mit der Vorkriegszeit durch folgende Ziffern charakterisiert:

Jahr	Totalerzeugung	Bakugebiet	Grosny- und Kubangebiet	Embagebiet
	in Millionen Tonnen			
1913	9,22	7,67	1,30	0,10
1917	8,72	6,59	1,80	0,26
1921/22	4,26	2,94	1,25	0,07
1922/23	5,27	3,57	1,55	0,13
1923/24	6,04	4,23	1,68	0,13
1924/25	7,08	4,74	2,11	0,19
1925/26	8,35	5,59	2,48	0,22
1926/27	10,08	6,81	3,02	0,25
1927/28	11,50	7,57	3,68	0,25
1928/29	13,55	8,68	4,60	0,27

Im Vergleiche mit dem letzten Vorkriegsjahre 1913 stieg also die gesamte Erdölgewinnung um 47%. Der Anteil einzelner Produktionsgebiete in der Gesamterzeugung im Vergleiche mit der Vorkriegszeit wird durch folgende Tabelle erkenntlich. — Sie zeigt die Veränderungen in der Verteilung der Erdölerzeugung in den Jahren 1913, 1927/28 und 1928/29 auf die einzelnen Gebiete in Prozentzahlen:

	1913	1927/28	1928/29
	in Prozent		
Bakugebiet	84,5	65,8	64,1
Grosnygebiet	13,4	31,1	32,8
Embagebiet	1,1	2,2	2,0
Kubangebiet	1,0	0,9	1,1
	100,0	100,0	100,0

Auffallend ist die imposante Entwicklung des Grosnygebietes, welches im Jahre 1928/29 fast ein Drittel der gesamten Erzeugung ergab gegen 13,4% im Jahre 1913. In absoluten Ziffern hat sich die

Erdölproduktion von Grosny im Vergleiche mit der Vorkriegszeit vervierfacht. Die Steigerung der Produktion im Bakugebiete ging zwar nicht in solchen Riesenschritten vor sich, wie diejenige Grosnys, — ist aber auch bedeutend. Der Anteil des Embagebietes im Rahmen der sowjetistischen Erdölindustrie bleibt verhältnismäßig gering.

Im Vergleiche mit dem Vorjahre 1927/28 stieg die Erdölerzeugung in der U. d. S. S. R. im Jahre 1928 und 1929 um 18%. Diese Ziffer zeugt auch vom beschleunigten Tempo der Produktionssteigerung, da der Zuwachs der Produktion in den früheren Jahren nur zirka 13% ausmachte. Am größten war der Produktionszuwachs im Kuban-Schwarzmeer-Gebiet, in dem die Erzeugung im Jahre 1928/29 in absoluten Ziffern zwar unbedeutend blieb, aber im Vergleiche mit dem Vorjahr eine Steigerung um 48% ergab. Das beweist die bedeutenden Entwicklungsmöglichkeiten dieses Gebietes. Im Grosnygebiete stieg die Erzeugung im Vergleiche mit dem Vorjahr um 24%, im Bakugebiet — um 15%.

Die Mineralölausfuhr über den Hafen von Batum 1913—1929.

Charakteristisch für die Produktion des Jahres 1928/29 ist die bedeutende Steigerung der Springererzeugung. Die nächstfolgende Tabelle zeigt, daß der Prozentsatz des aus den Springern gewonnenen Rohöles viel höher ist als in der Vorkriegszeit.

Springerausbeute in Prozenten zur Gesamterzeugung.

	1913	1927/28	1928/29
	in Prozent		
Bakugebiet	4,5	26,0	29,0
Grosnygebiet	6,8	74,1	76,4
Embagebiet	—	10,6	18,7
Kubangebiet	—	2,1	5,2
	4,8	40,0	43,8

In der Verteilung der Erzeugung auf einzelne Produktionsbezirke machen sich bedeutsame Verschiebungen bemerkbar. Diese Verschiebungen werden durch folgende Ziffern illustriert:

	1913	1927/28	1928/29
	in tausend Tonnen		
Bakugebiet:			
Bezirk Balachany	1090	957	1326
„ Sabuntschy	2630	930	893
„ Ramany	1160	929	892
„ Surachany	650	2737	3341
„ Bibi-Eibat	1540	1643	1858
„ Binagady	530	378	372
Insgesamt	7600	7574	8683
Grosnygebiet			
Neuer Grosnybezirk	—	2823	3709
Alter „	1210	734	636
Wossnessenskibezirk	—	19	25
Insgesamt	1210	3576	4370

Vor dem Kriege waren die Produktionsbezirke Balachany-Ramany-Sabuntschy für die Rohölerzeugung im Bakugebiet ausschlaggebend und lieferten zirka 70% des gesamten Baku-Rohöles. In den Kriegs- und Nachkriegsjahren begann die Ausbeute in diesen alten Feldern zu sinken. Parallel mit dem Niedergange der Produktion dieser Bezirke wuchs die Bedeutung des neuen Produktionsfeldes: Surachany. Eine ganze Reihe neuentdeckter mächtiger Springer von sehr großer Produktivität gestaltete den Surachany-Bezirk zum führenden Feld im Baku-Gebiete. Die obige Tabelle beweist aber, daß im letzten Wirtschaftsjahr 1928/29 die Rohölgewinnung aus dem alten Balachany-Felde nach einer längeren Periode der verhältnismäßigen Stagnation wieder einen bedeutenden Aufstieg ergab, und zwar auf 1,3 Millionen Tonnen gegen 957.000 t im Vorjahre. Diese mächtige Produktionssteigerung des Balachany-Feldes ist auf die Entdeckung neuer tiefliegender Horizonte von sehr großer Produktivität zurückzuführen, — dies sind die sogenannten Kirmaki-Horizonte. Fast im ganzen Abschnitte der Balachany-Ramany-Sabuntschy-Bezirke erwies sich die obere Schicht der Kirmaki-Horizonte als wasserführend. Die Abteufarbeiten an dieser produktiven Schicht begannen in größerem Maßstabe nach eingehender geologischer Erforschung erst in den letzten Jahren nach der Nationalisierung der russischen Erdölindustrie, und zwar vor allem dank der erfolgreichen Anwendung des Rotary-Bohrsystems, welches das Durchbohren der mächtigen Wassersande erleichterte. Im Jahre 1927 wurde zum ersten Male ein mächtiger Springer aus dem unteren

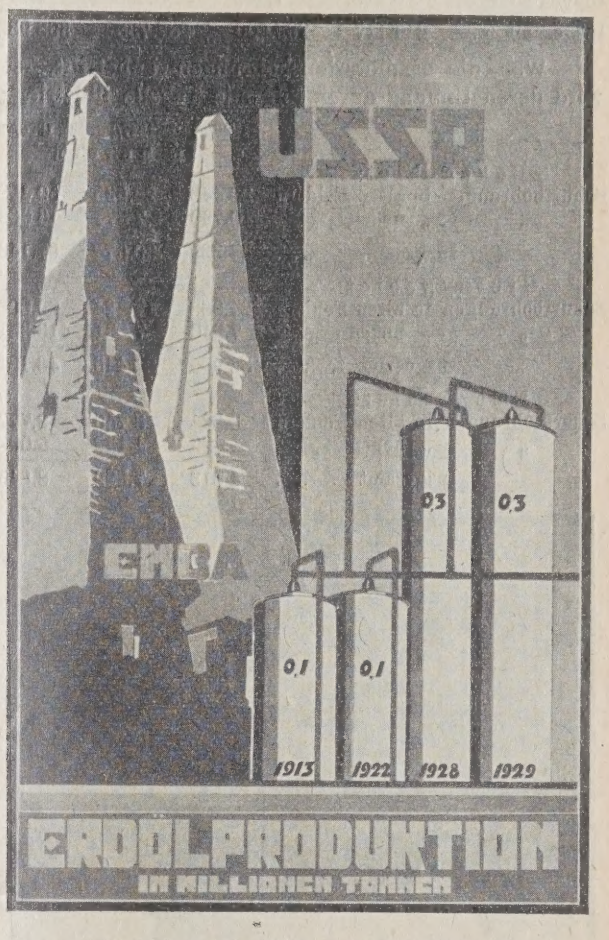
Kirmaki-Horizont erbohrt. Es folgten weitere Springer mit einer Tagesproduktivität von über 1000 t und im Jahre 1929 blieb schon kein Zweifel übrig, daß die neuerbohrten unteren produktiven Kirmaki-Horizonte das alte, nach Meinung vieler Kenner, dem Verfalle geweihte Balachany-Feld, zum neuen fruchtbaren Leben erweckten.

Zurzeit ist jedoch noch der Surachany-Bezirk das ergiebigste Feld des Bakugebietes. Die Gesamterzeugung dieses Bezirkes ergab im Jahre 1928/29 über 3,3 Mill. Tonnen Rohöl gegen 2,7 Mill. Tonnen im Vorjahr und 650.000 t im Jahre 1913.

Die technische Rationalisierung der Erdölgewinnung, die Verbesserung der Produktionsmethoden machte im Jahre 1928/29 weitere Fortschritte. Die Betriebe wurden in weitestem Ausmaß elektrifiziert, die in den früheren Zeiten gebräuchlichen Gewinnungsmethoden, insbesondere das sogenannte Löffeln unter Verwendung von Dampfmaschinen, sind fast gänzlich verschwunden. An Stelle der veralteten Fördereinrichtungen treten überall Tiefpumpen mit teils individuellem, teils gruppenweisem Antriebe durch Elektromotore. An sehr ergiebigen Sonden wird

Die Erdölproduktion der U. d. S. S. R. 1913—1929.

die Gewinnung durch Verwendung von sogenannten Air-Liften forciert. Zwecks Vermeidung von Verdunstung des Erdöles ist man in den meisten Betrieben zur gedeckten Gewinnung übergegangen. Die früheren hölzernen Rinnen sind fast durchwegs durch eiserne Rohre ersetzt, die unmittelbar mit dem Auslauf der Pumpen verbunden sind. Auf den Reservoirs wurden ventilierbare, hermetische Dächer angebracht, so daß auf diese Weise das Rohöl von der Sonde bis zur Destillierblase im hermetisch zugedeckten Zustande befördert wird, wodurch dessen leichte Bestandteile erhalten bleiben.



Die Erdölproduktion des Emba-Gebietes 1913—1929.

Im letzten Monat des Wirtschaftsjahres — im September 1929 — befanden sich im Baku-Gebiete 3573 Sonden im Betriebe. Davon wurden 2927 Sonden mittels Tiefpumpen und nur noch 301 durch Löffeln exploitiert. Aus folgenden Ziffern ist die Verteilung der Rohölerzeugung auf einzelne Gewinnungsmethoden ersichtlich:

	1926/27	1927/28	1928/29
	in tausend Tonnen		
Bakugebiet:			
Löffeln	1070	598	409
Air-Lift	1946	2114	2506
Tiefpumpen	2444	2796	3136
Springer	1250	1973	2517
Zufällig	100	93	115
Insgesamt	6810	7574	8683
Grosnygebiet:			
Löffeln		76	16
Air-Lift		25	20
Tiefpumpen		774	942
Springer		2652	3392
Insgesamt		3527	4370

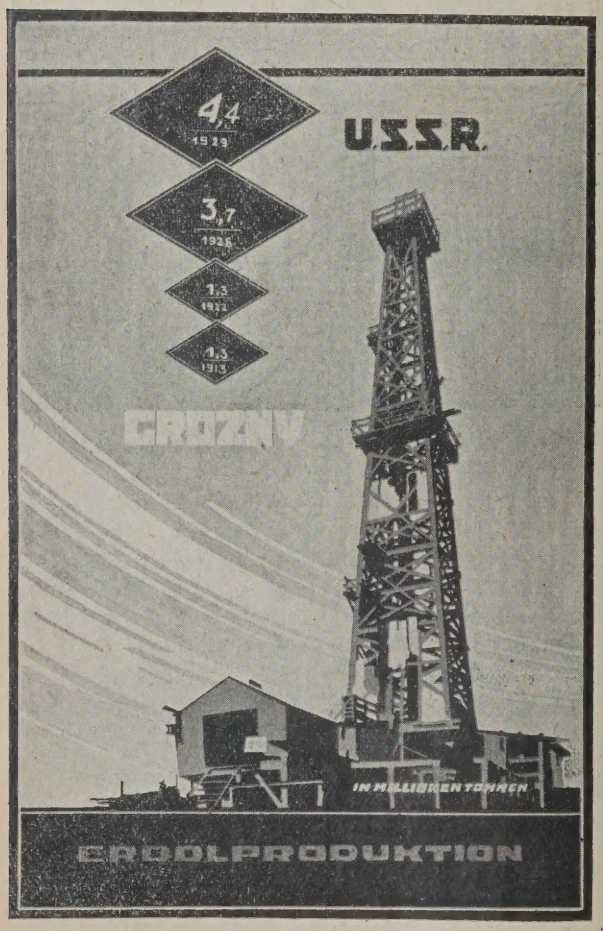
Das Bohrwesen.

Folgende Ziffern kennzeichnen die Entwicklung der Bohrtätigkeit in den letzten Jahren:

	1913	1926/27	1927/28	1928/29
		in Metern		
Bakugebiet .	171.774	220.738	231.558	253.635
Grosnygebiet	62.915	71.500	50.935	46.202
Embagebiet .	8.428	7.362	5.245	9.145
Insgesamt .	243.117	299.600	287.738	308.932

Was die Explorationsbohrungen anbetrifft, so wird deren Umfang durch folgende Tabelle illustriert:

	1926/27	1927/28	1928/29
	in Metern		
Bakugebiet:			
Schurfbohrungen in alten Feldern	23.449	22.695	50.478
„ „ neuen „	10.790	7.877	16.662
Insgesamt . . .	34.239	30.572	67.140
Grosnygebiet:			
Schurfbohrungen in alten Feldern	24.966	17.424	29.806
„ „ neuen „	7.940	7.021	16.381
Insgesamt . . .	32.906	24.445	46.187
Embagebiet:			
Schurfbohrungen in alten Feldern	3.324	3.750	2.777
„ „ neuen „	1.489	4.132	6.068
Insgesamt . . .	4.813	7.882	8.845



Die Produktion der Grosny-Felder 1913—1929.

Bevor wir zu den Bohrergebnissen übergehen, möchten wir die bedeutenden Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Rationalisierung des Bohrwesens erwähnen. Bis zur Verstaatlichung wurden die Bohrungen in den russischen Erdölgebieten fast ausschließlich nach dem Schlagverfahren mittels Bohrstangen vorgenommen. Mit der wachsenden Tiefe der Sonden wurde diese Bohrmethode immer schwieriger. Es mußte sehr umfangreiches Bohrwerkzeug verwendet werden und die Sonden mit einem sehr großen Anfangsdurchmesser begonnen werden. Die Bohrarbeiten dauerten sehr lange und die Kosten einer Bohrung waren dementsprechend hoch. Die Erdölindustrie der U. d. S. S. R. mußte daher unbedingt auf ein anderes Bohrsystem, und zwar auf das Rotarysystem übergehen. Im Jahre 1923/24 wurden die ersten Sonden mittels Rotary-Bohrsystem erbohrt. In den folgenden Jahren fand das Rotary-Bohren eine immer größere Verbreitung in der Sowjet-Erdölindustrie. Im Jahre 1923/24 wurden im Bakugebiet nur zirka 27.000 m mittels Rotary durchbohrt. Im Jahre 1926/27 waren es schon an die 180.000 m. Folgende Tabelle charakterisiert die weitere rapide Verbreitung der modernen und das Nachlassen der alten Bohrmethoden:

Exploitationsbohrungen.

	1926/27	1927/28	1928/29
		in Metern	
Bakugebiet:			
Rotarybohrungen . . .	181.903	213.265	278.635
Turbinenbohrungen . .	4.479	6.680	10.353
Stangenbohrungen . . .	18.709	5.539	3.025
Seilbohrungen	50.164	36.646	29.530
Grosnygebiet:			
Rotarybohrungen . . .	37.188	35.837	60.306
Turbinenbohrungen . .	—	484	355
Stangenbohrungen . . .	59.358	32.039	15.349

Wie aus der Tabelle ersichtlich, machte das Rotarysystem im Jahre 1928/29 im Baku- sowie auch im Grosnygebiete sehr große Fortschritte. Im Bakugebiet entfielen 87% der gesamten Bohrarbeiten auf Bohrungen mittels Rotarysystem (gegen 81% im Vorjahre). Noch schneller griff der Rationalisierungsprozeß um sich im Grosnygebiete, wo der Prozentsatz der Rotarybohrungen zu den gesamten Bohrarbeiten im Laufe des letzten Jahres von 52% auf 80% stieg. Erwähnenswert ist auch die erfolgreiche Entwicklung der Turbinenbohrmethode, die vom Sowjetingenieur M. A. Kapeljuschnikoff, Baku, erfunden wurde. Diese neue Bohrmethode wurde von ihrem Erfinder in den Spalten dieser Zeitschrift bereits beschrieben[1]). Im Baku-Gebiete betrugen die Bohrungen nach diesem neuen Turbinensystem im Jahre 1928/29 bereits zirka 4% der gesamten Bohrarbeiten.

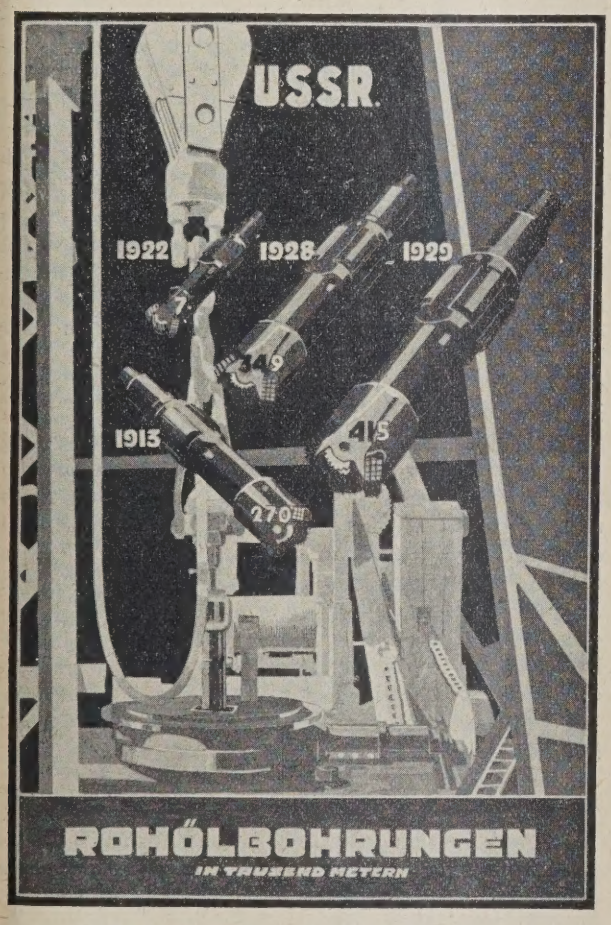
Das Wirtschaftsjahr 1928/29 ergab eine große Steigerung der Schurfarbeiten. Die wachsenden Anforderungen des Binnen- und Außenmarktes sowie die sehr weiten Perspektiven der Entwicklung im

[1]) Siehe „Petroleum-Zeitschrift", Jahr 1929, Nummer 23, Sondernummer „Rußland X.", M. Kapeljuschnikoff, „Neue Methoden zur Sondenbohrung".

Rahmen des Fünfjahresplanes stellten die Erdölindustrie der Sowjet-Union vor die Notwendigkeit der Erschließung neuer erdölführender Felder und Gebiete mittels forcierter Schurfbohrungen. In der Reihe der Schurfobjekte der „Asneft" gehört dem neuen Felde Kara-Tschuhur das größte Interesse. Dieses Feld befindet sich südlich von Surachany. Die Schurfbohrungen der „Asneft" auf diesem Felde lassen eine sehr bedeutende Produktivität der oberen Horizonte feststellen. Die Sonde Nr. 2 ergab im zweiten Horizont eine mächtige erdölführende Schicht mit einer Anfangstagesproduktion von zirka 500 t.

Eine unzweifelbare wirtschaftliche Bedeutung hat auch das neu erforschte Feld Nefte-Tschala in den Saljany-Steppen, südlich von Baku. Einige hier angelegte Sonden stießen in der Tiefe von zirka 300 m auf Erdöl.

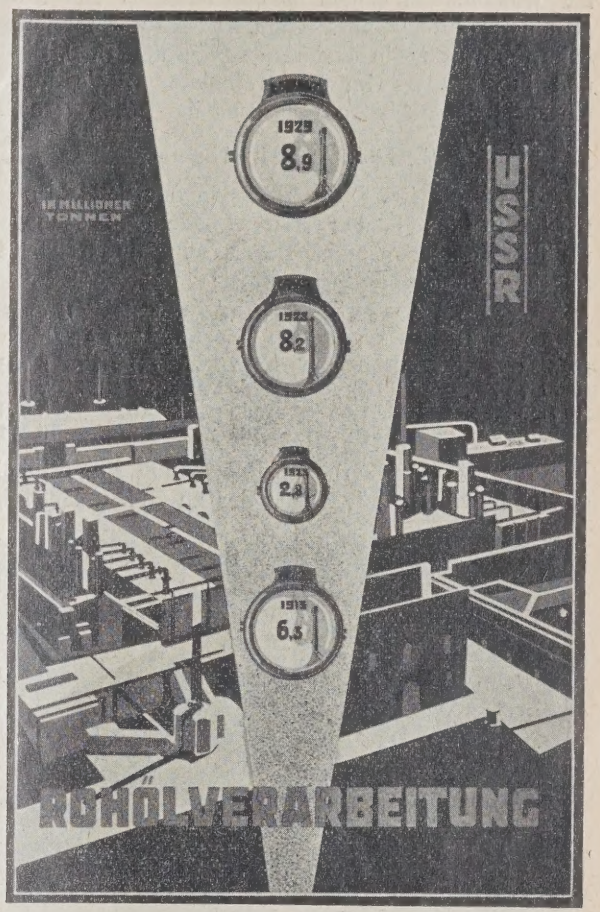
Aus den neuen Schurferfolgen der „Asneft" im Bereiche der alten, bereits seit langer Zeit exploitierten Feldern, sind die oben erwähnten großen Erdölfunde in den mittleren und unteren Schichten der Kirmaki-Horizonte der Balachany-Ramany-Gabuntschy-Felder besonders hervorzuheben. Als sehr mächtig



Die Bohrarbeiten in der U. d. S. S. R. 1913–1929.

erwies sich auch der sechste Horizont des Surachany-Feldes, entdeckt durch eine Sonde, die zirka 1500 t Tagesproduktion ergibt, und eine zweite Sonde, — 700 m weiter entfernt —, mit einer ebenso ungewöhnlich großen Springererzeugung.

Die Schurfarbeiten der „Grosneft" resultieren in einer bedeutenden Erweiterung der Konturen der erdölführenden einundzwanzigsten Schicht des Neu-Grosny-Feldes. Durch zwei Sonden wurde auch die bedeutende Produktivität der neunzehnten Schicht desselben Feldes festgestellt.



Die Rohölverarbeitung in der U. d. S. S. R. 1913—1929.

Die Schürfungen im Kuban-Schwarzmeer-Gebiete führten auch zu interessanten Resultaten. Aus der produktiven Schicht C_2 wurden im Jahre 1928/29 zirka 80.000 t leichten Springer-Erdöls gewonnen. Der neuerdings erfolgte Anschluß der Erdölbetriebe in Maikop (Kuban-Schwarzmeer-Gebiet) an die Röhrenleitung Grosny-Tuapse wird zweifelsohne die wirtschaftliche Bedeutung dieses Gebietes erhöhen und die weiteren Schurfbohrungen beschleunigen.

Im Mai 1929 stieß man in einer Sonde, die im Ural, am Flusse Tschussowaja in der Nähe der Stadt Perm angelegt wurde, auf Erdöl. Dieser Fund kam eigentlich ganz unerwartet, denn die Sonde wurde nicht auf Erdöl, sondern auf Kalisalz angelegt. Diese erste Sonde ergab bei der Exploitation eine beständige Erdölausbeute. Somit wurde die wirtschaftliche Produktivität des neuentdeckten Ural-Erdölgebietes festgestellt. Diese Entdeckung ist insofern von besonderer Bedeutung, weil sie auf das Vorhandensein sehr großer Erdöllagerstätten nicht nur auf der Peripherie, sondern auch in den Zentralgebieten des europäischen Teiles der Sowjet-Union schließen läßt. Das

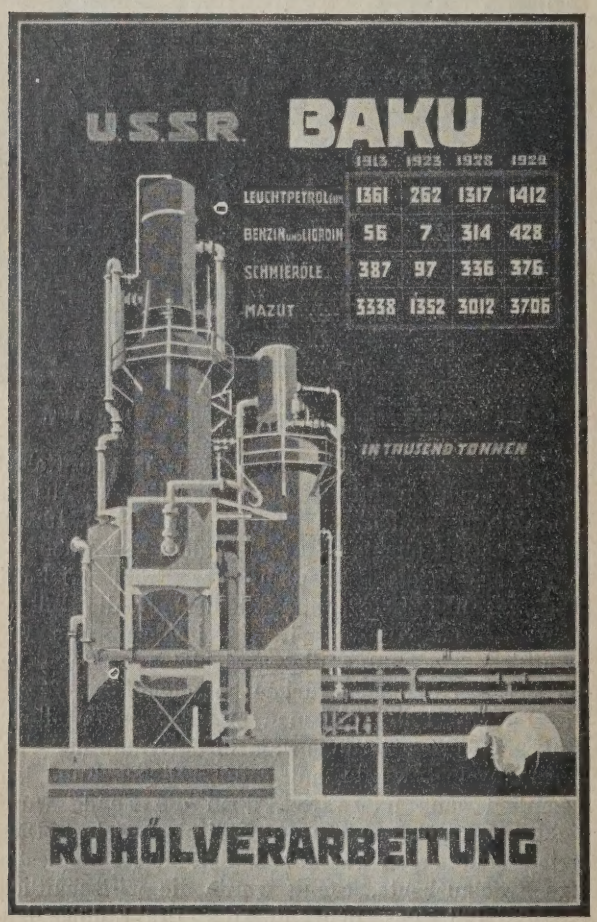
Vorhandensein von Erdöl im Ural-Gebiete war seit längerer Zeit zur Streitfrage unter den Sowjetgeologen geworden. Der zufällige Erdölfund am Tschussowajafluß hat der Unentschlossenheit ein Ende gesetzt und sind nun Schurfbohrungen im Ural-Gebiet im breiten Ausmaße beschlossen. Diese Schurfarbeiten werden von einem neugeschaffenen Erdöltrust „Uralneft" durchgeführt. Zum Zwecke der forcierten Schurfbohrungen in anderen Teilen der U. S. S. R. und insbesonders im Wolga-Gebiete wurde jüngst ein spezieller Schurfbohrungstrust ins Leben gerufen.

Erdölverarbeitung.

Die Verbreitung des Erdöls in der Sowjet-Union wuchs in den letzten Jahren bedeutend schneller als die Rohölerzeugung. Dieses wird durch nächstfolgende Tabelle gekennzeichnet:

	Asneft	Grosneft	Embaneft	Insgesamt
	in tausend Tonnen			
1925/26 . .	3.508	2.187	141	5.836
1926/27 . .	4.052	2.758	208	7.018
1927/28 . .	5.218	3.200	240	8.658
1928/29 . .	6.404	4.184	226	10.814

Im prozentuellen Verhältnisse zur Netto-Rohölgewinnung (d. h. mit Abzug der zu Heizzwecken in



Die Rohölverarbeitung im Erdölgebiet von Baku 1913—1929.

den Betrieben selbst verwendeten Rohölmengen) erreichte im Jahre 1928/29 die Rohölverarbeitung 84% gegen 81% im Vorjahr und 74% im Jahre 1926/27. Diese Ziffern beweisen, daß der Rückstand in der Verarbeitung der gewonnenen Rohölmengen sich alljährlich vermindert und die Durchlaßfähigkeit der das Rohöl verarbeitenden Werke sich allmählich dem vollen Umfange der gesamten Rohölgewinnung nähert. Dieses Resultat wurde auf dem Wege beschleunigter Inbetriebnahme neuer Raffinerien in den Produktionsgebieten Baku und Grosny sowie auch in den Schwarzmeerhäfen Batum und Tuapse, von wo aus die verarbeiteten Erdölprodukte zur Ausfuhr gelangen, erzielt. Im Raffineriebetrieb ist man von den früher gebräuchlichen Batterien ausschließlich auf die Errichtung von Röhrenbatterien übergegangen. Im Jahre 1928/29 wurden in Baku zwei solche Röhrenbatterieanlagen, konstruiert von den deutschen Werken Pintsch und Wilke, mit einer Gesamtjahresdurchsatzkapazität von 400.000 t errichtet. Eine dritte Röhrenbatterieanlage mit Jahresdurchsatzkapazität von 600.000 Tonnen wurde in Baku von der amerikanischen Firma Grawer erbaut. Im selben Jahre wurden in Grosny zwei Röhrenbatterien mit einer Jahreskapazität von insgesamt 700.000 t von den deutschen Firmen Borrmann und Pintsch errichtet.

Um die Häfen Batum und Tuapse zu einer mächtigen Basis für die weitere Entwicklung der Ausfuhr von Erdölprodukten aus der U. S. S. R. zu gestalten, wurden dort im Berichtsjahre 1928/29 sehr umfangreiche Anlagebauten durchgeführt. Die Pipeline Grosny-Tuapse wurde Anfang 1929 in Betrieb genommen. Gleichzeitig erfolgte die Inbetriebsetzung des neuerbauten Raffineriekomplexes in Tuapse. Im Spätherbst 1929 wurde die Borrmannsche Röhrenbatterieanlage in Tuapse montiert. Die gesamte Durchsatzfähigkeit der Raffinerieanlagen in Tuapse erreicht 1,200.000 t pro Jahr und entspricht somit der Durchlaßkapazität der Pipeline Grosny-Tuapse. Was die neue Pipeline Baku-Batum anbetrifft, so wurde im Spätherbst ein Abschnitt dieser Leitung von der Station Chaschury bis Batum — zirka 200 km lang — in Betrieb gesetzt. Die gesamte Leitung wird im Frühjahr 1930 zur Exploitation gelangen. In Batum und Tuapse, sowie auch in Batum und Grosny wird eine Reihe von Krackanlagen gebaut. Die Aufträge für die Ausrüstung dieser Krackanlagen wurden in Amerika placiert. Drei bereits bestehende Krackanlagen nach dem System Vickers haben eine Jahreskapazität von zirka 250.000 t. Eine Anlage zur Verarbeitung von Surachany-Masut auf Bright-stock-Öle wird von der amerikanischen Firma „Max & Miller" für die „Asneft" konstruiert.

Absatz.

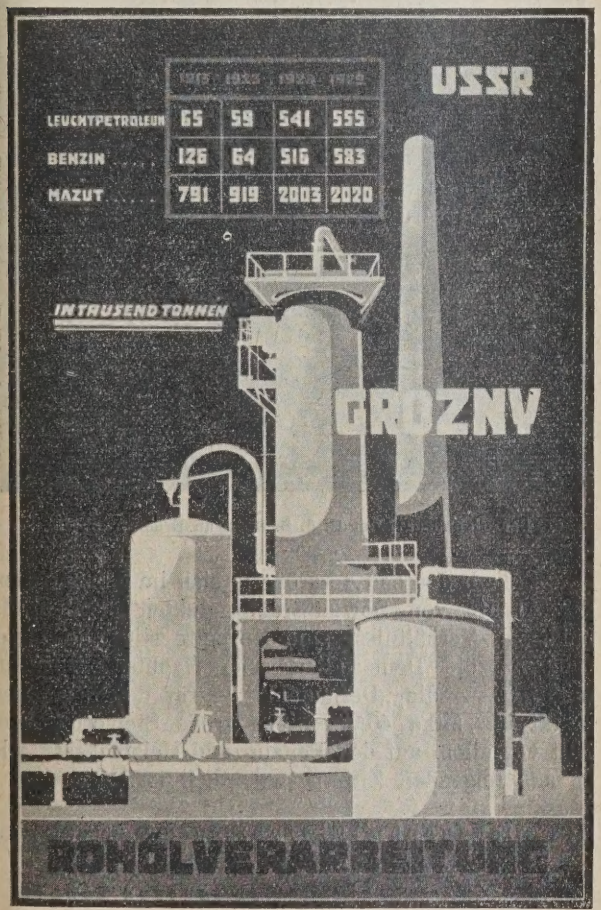
Die Versorgung des Inlands- und Auslandsmarktes mit Erdölprodukten der U. d. S. S. R. in den letzten Jahren geht aus der folgenden Übersicht hervor:

	Inlandsmarkt	Auslandsmarkt	Gesamtabsatz
	in tausend Tonnen		
1924/25	4.627	1.337	5.964
1925/26	5.402	1.473	6.875
1926/27	5.850	2.038	7.888
1927/28	6.770	2.782	9.552
1828/29	7.775	3.622	11.397

Die folgenden Ziffern geben eine eingehende Darstellung des Absatzes von Erdölprodukten auf dem Inlandsmarkt (in 1000 t):

	1926/27	1927/28	1928/29
	in tausend Tonnen		
Benzin	76,9	94,3	129,4
Leuchtöl	1018,2	1190,0	1565,7
Gas- und Dieselöl	606,8	643,5	748,7
Schmieröle	159,6	209,4	288,8
Heizöl	3863,2	4435,6	4825,0
Schmiermasut	187,5	197,9	217,2
Insgesamt	5912,2	6770,7	7774,8

Der Absatz der Schmieröle stieg im Wirtschaftsjahre 1928/29 um 40%, des Benzins um 38%, des Leichtöles um 30%. Der Gesamtabsatz auf dem Inlandsmarkte stieg im Verhältnisse zum Vorjahr um 14%. Wie bereits oben erwähnt, stellte die rapide Industrialisierung der Volkswirtschaft der U. d. S. S. R. und vor allem die Mechanisierung der Landwirtschaft besonders hohe Anforderungen an die Erdölindustrie der Sowjet-Union. Der Bedarf an Schmier- und Heizölen und hauptsächlich an Traktorentreibstoff stieg dermaßen, daß man das Programm der Versorgung



Die Tätigkeit der Raffinerien des Grosny-Gebietes 1913—1929.

des Inlandsmarktes mit diesen Produkten wiederholt vergrößern mußte. Der Verbrauch von Petroleum in der Traktorenwirtschaft hat sich im Vergleiche mit dem Vorjahre verdoppelt und erreichte im Jahre 1928/29 zirka 260.000 t, d. h. mehr als 16% des gesamten Petroleumverbrauches. Die Hauptverbraucher von Traktorentreibstoff sind die sogenannten „Sowchose", d. h. staatliche Getreidewirtschaften und „Kolchose", d. h. bäuerliche Kollektivwirtschaften.

Die Erdölverarbeitung im Emba-Gebiet 1913—1929.

Einige dieser „Sowchosen" haben sich zu sehr großen landwirtschaftlichen Unternehmungen entwickelt mit einer Anbaufläche von manchmal zirka 100.000 Hektar. Die „Kolchose" verfügen natürlich über verhältnismäßig kleinere Landflächen von 100 bis 200 Hektar. Im Zusammenhange mit der beschleunigten Entwicklung der Sowjet-Industrie und der Traktorisierung der Landwirtschaft ändert sich in letzter Zeit auffallend die Struktur des Inlandsmarktes der Erdölprodukte. An Stelle von Leuchtöl und Masut werden Traktorenpetroleum, Benzin und Schmieröle zu führenden Produkten.

Ausfuhr.

Die Handelspolitik des Naphtasyndikates der U. d. S. S. R. blieb im verflossenen Wirtschaftsjahr unverändert.

Die Ausfuhr von Erdölprodukten aus der U. d. S. S. R. in den letzten Jahren wird durch folgende Ziffern illustriert:

Ausfuhr nach Produkten.

	1926/27	1927/28	1928/29
	in tausend Tonnen		
Petroleum . . .	438,3	706,5	778,8
Benzin	599,4	771,0	1036,1
Schmieröle . . .	198,4	233,0	261,6
Heiz- und Rohöl	802,0	1071,0	1545,5
Insgesamt . . .	2038,1	2781,5	3622,0

Im Verhältnisse zum Vorjahr ist die Erdölproduktenausfuhr aus der U. d. S. S. R. im Jahre 1928/29 um 30% gestiegen. Die größte Steigerung entfällt auf die Benzin- und Heizölausfuhr.

Die nächstfolgende Tabelle charakterisiert die Entwicklung der Erdölproduktenausfuhr aus der U. d. S. S. R. nach den einzelnen Absatzländern:

Ausfuhr nach Ländern.

Nach	1913	1926/27	1927/28	1928/29
	in tausend Tonnen			
England	178,3	381,0	387,3	725,4
Ägypten	123,4	131,7	218,7	238,3
Indien	—	24,5	154,9	174,2
Deutschland	129,2	246,4	344,2	484,6
Frankreich	112,4	386,0	354,8	356,1
Italien	16,5	477,6	493,8	519,1
Belgien	83,1	64,4	103,6	96,9
Spanien	—	69,2	206,2	307,8
Tschechoslowakei, Österreich und Ungarn	—	99,5	100,3	92,6 / 32,1
Türkei	149,0	34,1	120,6	184,2
Griechenland	—	21,4	37,8	18,5
Skandinavische Länder . .	—	11,4	46,7	63,5
Bulgarien	—	2,5	6,5	7,1
Holland	—	5,0	4,8	4,4
Finnland	—	8,1	11,3	14,9
Lettland und Litauen . .	—	25,1	41,3	31,9
Estland	—	12,2	5,5	16,6
Südamerika	—	—	5,6	16,5
Afrika	—	—	19,4	85,2
Mandschurei	—	—	13,9	8,2
Persien	—	—	39,4	48,1
Bunkeröl	155,8	38,2	64,9	95,7
Insgesamt . . .	947,7	2038,1	2781,5	3622,0

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, hat sich die Ausfuhr von Erdölprodukten aus der U. d. S. S. R. im Jahre 1928/29 im Verhältnisse zur Vorkriegszeit fast vervierfacht. Außerordentlich war die Steigerung der Ausfuhr nach England. Dementsprechend wurde der Vertriebsapparat der R. O. P. (Russian Oil-Products Ltd.) bedeutend erweitert. Acht neue Binnentankanlagen wurden im Laufe des Jahres gebaut und die Kapazität von zehn weiteren Tankanlagen fast um das doppelte vergrößert. Folgende Tabelle[2]) zeigt die Entwicklung der Rop-Einfuhr nach England und nach den britischen Kolonien (in 1000 t):

[2]) Siehe Moskauer Fachzeitschrift „Neftjanoje Chozjajstwo" Nr. 11/12. Jahr 1929. W. Legat: „Die Ergebnisse der Erdölausfuhr aus der U. d. S. S. R.".

Die Rop-Einfuhr im Jahre 1928/29 und 1927/28 (in Klammern).

	Petroleum	Benzin	Schmieröle	Heizöl
	in tausend Tonnen			
England . . .	309 (194)	285 (124)	48 (32)	83 (37
Britisch-Indien .	174 (154)	—	—	—
Ägypten . . .	103 (152)	22 (11)	—	—
Nordafrika . .	—	—	—	32 (7)
Südafrika . . .	—	8 (12)	—	—

Der Eigenbedarf der U. d. S. S. R. an Erdölprodukten.

Sehr bedeutend vergrößerte sich im letzten Jahre der Absatz von Sowjet-Erdölprodukten in Deutschland. Im Verhältnisse zum Vorjahre stieg die Lieferung an die Deutsch-Russische Naphta-Gesellschaft m. b. H. — die „Derunapht" — für den deutschen Markt um zirka 40%. Diese große Steigerung entfällt vor allem auf den Benzin- und Heizölabsatz, wie es aus folgenden Ziffern ersichtlich ist:

Die „Derunapht"-Einfuhr nach Deutschland.

	1928/29	1927/28
	in tausend Tonnen	
Benzin und Ligroin . .	199,4	143,0
Schmieröle	107,6	101,4
Heizöl	149,0	57,0
Petroleum	6,1	11,0
Rohöl	22,6	32,0

Die Beziehungen zu den Kontrahenten auf dem deutschen Markte wurden weiter befestigt. Sehr bedeutende Benzinmengen wurden an den größten Abnehmer der sowjetistischen Erdölprodukte in Deutschland — an den „Benzol-Verband" — geliefert.

Der Erdölumschlag über den Hafen von Noworossijsk.

Die Lieferverträge mit den großen Mineralölmporthäusern Schliemann, Schindler u. a. wurden lanmäßig ausgeführt. Parallel damit wurde auch der igene Vertriebsapparat der „Derop" ausgebaut.

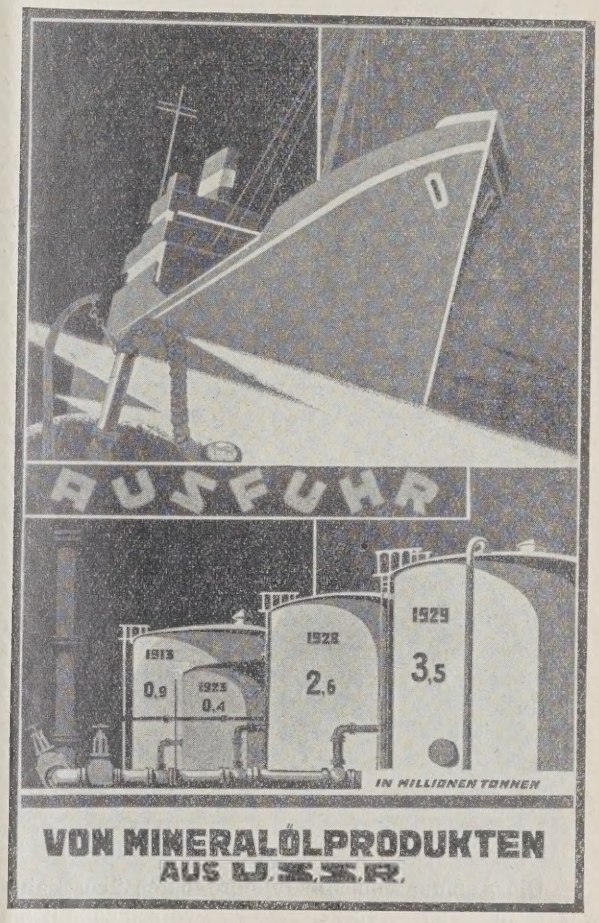
Die Absatztätigkeit des Naphtasyndikates in rankreich und Spanien entwickelte sich im Bechtsjahr auch sehr befriedigend. Die Belieferung ieser Länder wird von der „Société des Produits ı Naphte russe" in Paris durchgeführt.

Der Absatz von Erdölprodukten der U. d. S. S. R. Italien überstieg im Jahre 1928/29 eine halbe Milon Tonnen.

Die Einfuhr nach Frankreich und Spanien.

	Frankreich		Spanien	
	1928/29	1927/28	1928/29	1927/28
	in tausend Tonnen			
Benzin	201	191	147	120
Schmieröle . . .	23	37	11	8
Heizöl	176	127	143	68
Petroleum . . .	—	—	8	10

Die hohen Qualitäten der Sowjet-Erdölprodukte und deren Konkurrenzfähigkeit, die großen Leistungen der Erdölindustrie der U. d. S. S. R. auf dem Wege des technischen Ausbaues und der Modernisierung, die Vertiefung der geschäftlichen Beziehungen zu den nationalen Vertriebsorganisationen und Firmen in den



Der Gesamtexport der U. d. S. S. R. an Erdölprodukten 1913—1929.

Ausfuhrländern und die planmäßige Vergrößerung des eigenen Vertriebsapparates bürgen dafür, daß die Entwicklungslinie der Erdölproduktenausfuhr aus der U. d. S. S. R. auch in den kommenden Jahren ihre aufsteigende Tendenz beibehalten wird.

Die Anlagen der „Asneft“ in Batum.

Von N. Neumann, Moskau.

Die Stadt Batum, am Ufer des Schwarzen Meeres gelegen und durch eine Eisenbahnlinie mit Baku verbunden, stellt bekanntlich die Exportbasis für letzteren Ort dar. Batum verfügt über Hafenanlagen und über entsprechende Einrichtungen für das Abfüllen von Tankschiffen, ferner über gewaltige Reservoirs, die imstande sind, die aus Baku eintreffenden Erdölprodukte, die teils auf dem Eisenbahnwege, teils mittels Pipelines anbefördert werden, aufzunehmen.

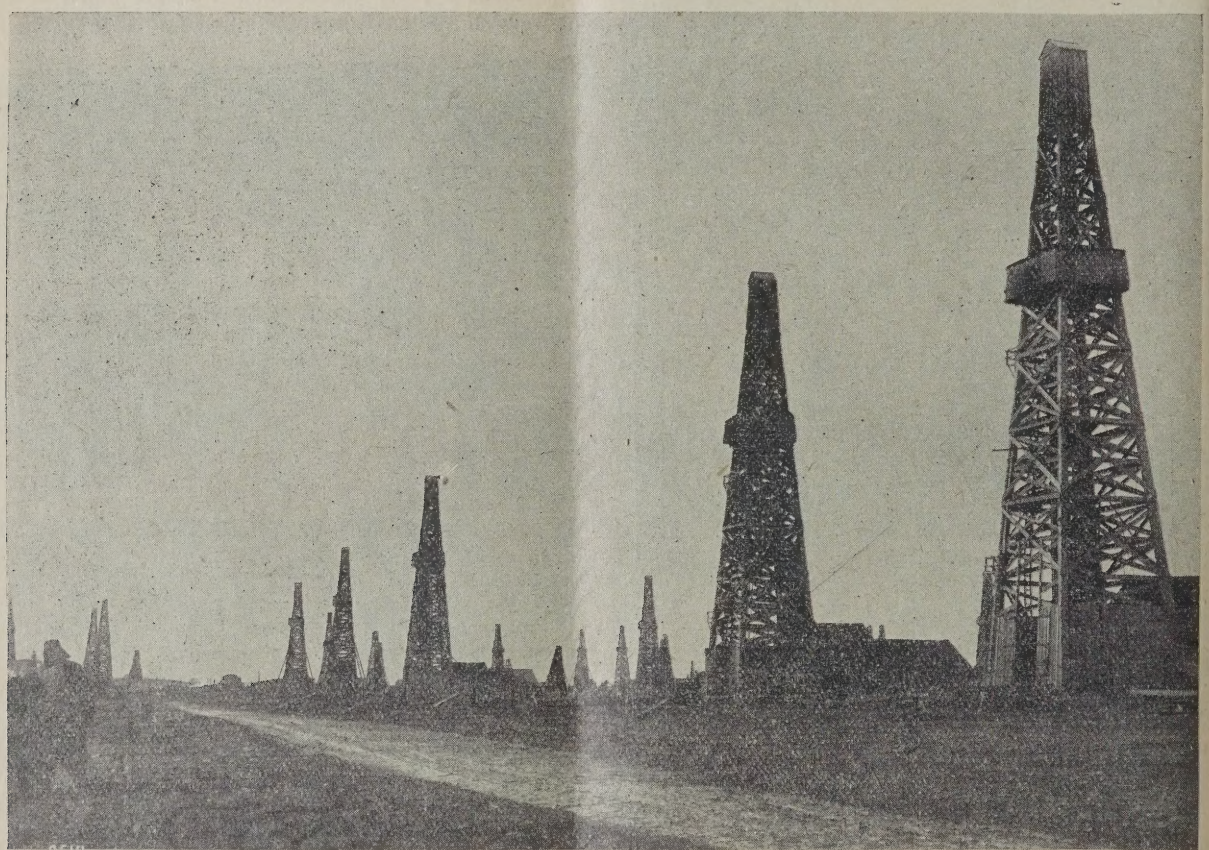


Abb. 1. Neue Schächte auf dem Surachanyfeld.

Die Ausfuhr von Mineralölprodukten über Batum war in der Vorkriegszeit verschiedentlichen Schwankungen unterworfen und hatte ihr Höchstausmaß im Jahre 1904 erreicht, als sie eine Menge von 1,297.000 t betrug.

Nach den bekannten Ereignissen des Jahres 1905, als im Zusammenhange mit den Kämpfen zwischen Armeniern und Tartaren die Erdölbetriebe im Rayon Baku in Brand gesetzt und zur Gänze vernichtet wurden, sank die Ausfuhr bis auf 470.500 t im Jahre 1906, worauf sie dann allmählich wieder anstieg und sich kurz vor dem Weltkrieg im Jahre 1913 wieder auf 620.000 t bezifferte.

In der Vorkriegszeit war die ganzen Jahre hindurch Leuchtöl das vorwiegende Exportprodukt. Im Jahre 1904 erreichte die Ausfuhr dieses Derivats 77 bis 78% des Gesamtexports und wenn auch in den darauffolgenden Jahren der Exportkoeffizient für Leuchtöl zurückging, betrug er doch im Jahre 191 noch immer 52,5% der gesamten exportierten Menge a Mineralölen. Im Laufe der Zeit erfuhr namentlich di Menge des ausgeführten Schmieröles, sowohl ver hältnismäßig wie absolut, eine ziemliche Steigerung So betrug im Jahre 1904 der Export dieses Derivat 13,3%, 1913 aber bereits 29%. Besonders charakte ristisch für die Vorkriegszeit ist es, daß Benzin un Gasöl unter den zum Export gelangten Produkte fehlen und auch Masut darunter nur eine ganz un bedeutende Menge ausmachte. Heizöl hatte eben da mals ebenso wie Benzin längst nicht diese Nach frage wie heutzutage.

Während des Weltkrieges und in den nächste Jahren darauf kam die Ausfuhr aus Batum gänzlic zum Stillstand. Sie wurde erst im Jahre 1921/2 wieder aufgenommen und in dieser Periode 101.600 Mineralölprodukte exportiert, darunter 65,9% Leucht öl und 34,1% Schmieröle. Seither ist ein ununter brochenes Steigen des Ausfuhrumschlages über Batum festzustellen, der bereits im Jahre 1924/25 den vor Jahre 1913 erreichte und im letzten Wirtschaftsjah (1928/29) bis auf 2,539.800 t gesteigert werden konnte

das ist fast zweimal soviel, wie die Rekordziffer des Jahres 1904.

Die Entwicklung des Mineralölexports der „Asneft" über Batum während der letzten fünf Jahre wird aus folgenden Ziffern ersichtlich:

	24/25	25/26	26/27	27/28	28/29
In 1000 Tonnen .	919,1	1008,1	1444,5	1960,4	2539,8
Steigerung gegenüber dem Vorjahr	75 %	9 %	43,6 %	35,7 %	29,6 %

Gleichzeitig mit dem absoluten Anwachsen der Exportziffer ändert sich auch die artmäßige Zusammensetzung der zur Ausfuhr gebrachten Produkte. So gelangt im Jahre 1922/23 zum erstenmal auch Benzin zum Export, das dann in den darauffolgenden Jahren sich eine achtunggebietende Position auf den europäischen Märkten schaffen konnte, und zwar

Ausfuhr gebrachten Mineralölprodukte aus dem Rayon Baku gegeben. Aus der Gegenüberstellung der Jahre 1913 und 1928/29 sind die oberwähnten grundlegenden Veränderungen im Export klar zu ersehen.

	1913		1928/29	
	in 1000 t	Prozentueller Anteil	in 1000 t	Prozentueller Anteil
Benzin und Ligroin .	—	—	397,3	15,6
Leuchtöl	325,4	52,5	726,9	28,6
Gasöl	—	—	229,7	9,1
Solaröl	54,2	7,3	65,2	2,6
Schmieröle	180,2	29,0	191,1	7,5
Heizöl	—	—	916,9	36,1
Rohöl u. Spezialmasute	66,8	10,8	11,0	0,4
Sonstige Produkte . .	2,4	0,4	1,7	0,1
Insgesamt . . .	620,0	100,—	2.539,8	100,—

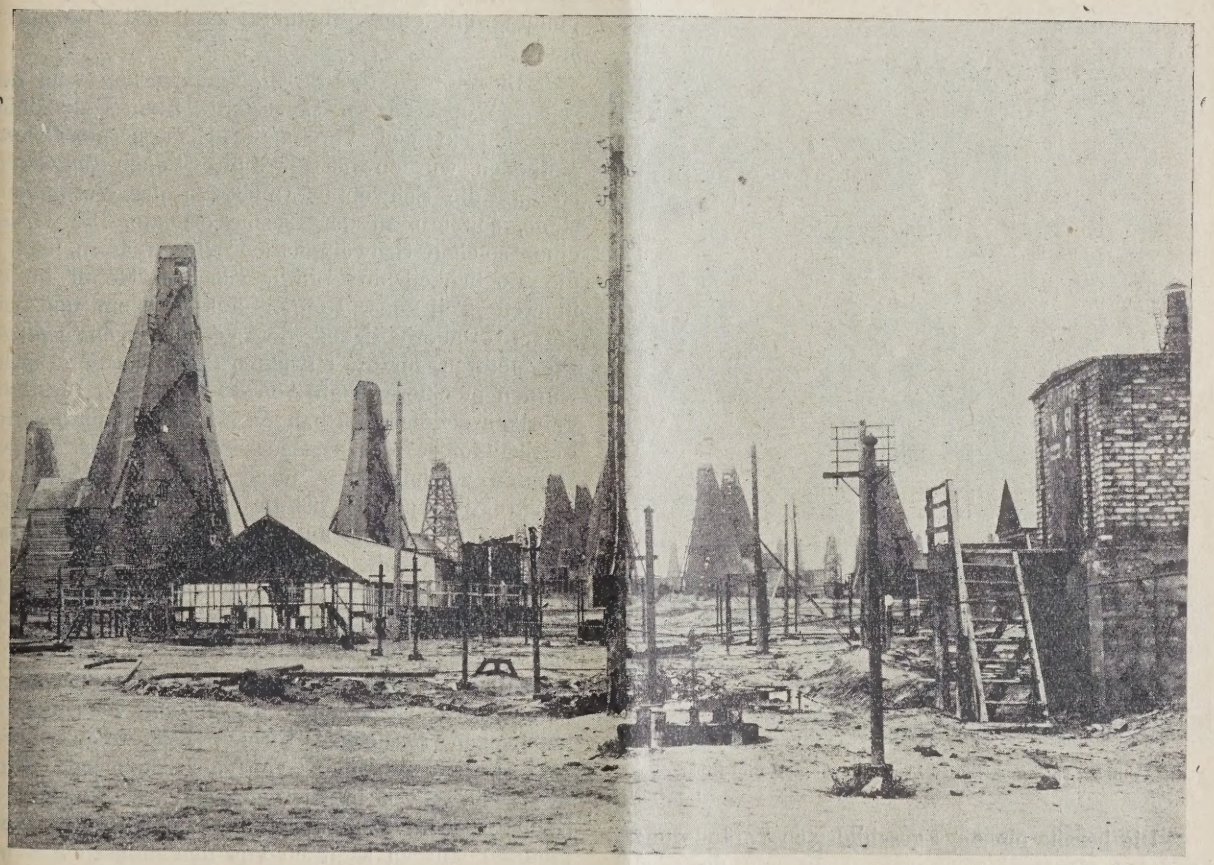


Abb. 2. Gruppenweise Anordnung der Sonden des „Kirov"-Sektors.

cht zuletzt dank seiner hervorragenden Qualitäten. er Benzinexport wächst von da ab nach Maßgabe r Rationalisierung bei der Gewinnung und Verbeitung des Erdöles in Baku. Im Wirtschaftsjahre 28/29 gelangen 397.000 t Ligroin und Benzin zum port, welche 15,6% aller zur Ausfuhr gebrachten neralölprodukte darstellten.

Seit dem Jahre 1924/25 beginnt auch Gasöl und iz-Masut eine beachtenswerte Rolle im Export ssischer Mineralölprodukte über Batum zu spielen. nachstehender Tabelle ist eine Gliederung der zur

Dank erfolgreicher Exploitationsarbeiten, welche das Vorhandensein gewaltiger Erdölreserven auf der Halbinsel Apscheron feststellten, ist der Trust „Asneft" in die Lage versetzt worden, für die nächsten fünf Jahre ein sehr intensives Ansteigen der Rohölproduktion ins Auge zu fassen, welches selbstverständlich auch ein weiteres Ansteigen des Exports im Gefolge haben wird. Damit ist aber auch an die Trustleitung die Aufgabe getreten, grundlegende Änderungen in der Organisation ihrer Exportoperationen vorzunehmen. Die Notwendigkeit solcher Veränderungen wird einer-

seits durch die unzulängliche Leistungsfähigkeit der Transkaukasischen Eisenbahn hervorgerufen, anderseits ist sie ein Ausfluß der Bestrebungen der „Asneft", die Selbstkosten der fob Batum aufgelieferten Exportprodukte tunlichst herabzusetzen. Wenn in der Vorkriegszeit in erster Linie Leuchtöl zum Export gelangt war, so ist es natürlich, daß man damals nicht zögerte, die Idee der Anlage einer Pipeline zum Überpipen von Leuchtöl aus Baku nach Batum in die Tat umzusetzen. Eine Notwendigkeit, in Batum eine Raffinationsanlage zu errichten und dorthin Rohöl überzupipen, um es auf Endprodukte zu verarbeiten, lag damals nicht vor, weil man nicht wußte, was man mit den erhaltenen Rückständen aus der Erdölverarbeitung hätte beginnen sollen, nach denen zu jener Zeit keinerlei Nachfrage vorlag.

Abb. 3. Springer Nr. 223 in der Bucht von Bibi-Eibat.

Die bereits eingangs geschilderten Veränderungen in der sortenmäßigen Zusammensetzung des Erdölexports und die wachsende Wichtigkeit des Heizöles, haben nun die „Asneft" vor das Problem gestellt, die Verarbeitungsanlagen für Rohöl zur Gewinnung der für den Export benötigten Produkte von Baku nach Batum zu verlegen. Aus diesem Grunde wurde der Beschluß gefaßt, in Batum zunächst an den Bau von Destillationsanlagen zu schreiten, die im Jahre 2,460.000 t Rohöl zu verarbeiten in der Lage wären. Weiters beschloß man zur Überpipung des Rohöles nach Batum eine entsprechend leistungsfähige Pipeline mit einer Durchlaßfähigkeit von 1,640.000 t anzulegen, sowie die bestehende, für Leuchtöl berechnete Pipeline auf den Transport von Rohöl umzustellen, auf welche Weise weitere 820.000 t Rohöl in die Anlagen von Batum übergepipt werden könnten.

Tatsächlich schritt man bereits Ende 1927 an den Bau der neuen Rohöl-Röhrenleitung, die einen Röhrendurchmesser von 10 Zoll aufweist. Um Weg zu sparen, erfolgte die Anlage der neuen Pipeline nicht durchwegs parallel zu der Trasse der Transkaukasischen Eisenbahn, der entlang die frühere achtzöllige Leuchtöl-Pipeline lief. Die neue Pipeline durchläuft vielmehr östlich der Stadt Baku bis zur Eisenbahnstation Mingecaur auf eine Entfernung von 254 km die Berglandschaft nördlich der Transkaukasischen Eisenbahn und folgt erst von da ab im allgemeinen dieser Linie bis zur Stadt Batum. Die Gesamtlänge der neuen Pipeline beträgt 826 km. Auf der Strecke sind 13 Pumpstationen angelegt, von denen jede mit drei Elektro-Aggregaten ausgestattet ist, die ihrerseits jede aus einem 400-PS-Dieselmotor in Verbindung mit einem Reduktor und drei Pumpen bestehen.

Die Röhren für die Pipeline wurden vom deutschen Wolff-Konzern beigestellt. Zum Unterschied von den in den Vereinigten Staaten praktizierten Methoden, wurden die Rohre mit Stulpen ausgestattet, so daß die Schweißung nicht an der Verbindungsstelle, sondern an der Lasche erfolgte. Die Vorteile einer solchen Schweißmethode liegen darin, daß sie die Möglichkeit des Einfließens von Metall in den inneren Teil des Rohres ausschließen, und eine größere Dauerhaftigkeit der Verbindungen bedingen. Die Motoren, für die einzelnen Stationen der Pipeline wurden in einer Anzahl von 30 Stück von russischen Fabriken geliefert. Es handelt sich um kompressorlose Vertikalmotore des Systems Mann. Diese Art von Motoren zeichnet sich durch große Genauigkeit der Konstruktion, solide Ausführung und die Möglichkeit einer größeren Anspannung aus, wodurch sie die Kontinuität der Arbeiten von je drei Stationen der Pipeline gewährleisten. Außerdem wurden für die Pipeline neun Horizontalmotoren hergestellt von der englischen Firma Crossley Brothers.

Auch die speziell für diesen Zweck konstruierten Pumpen wurden in einer Anzahl von 30 Stück von heimischen russischen Firmen beigestellt, während fünf weitere Pumpen von der deutschen Firma A. Wirth & Co. in Erkelenz geliefert wurden. Die Reduktoren für den Antrieb der Pumpen durch Dieselmotoren wurden sämtlich von den deutschen Krupp Fabriken geliefert.

Die Legung der Röhrenleitung erfolgte auf die Weise, daß zunächst deren westlicher Teil von der Station Chaschuri bis Batum über eine Strecke von 221 km zur Ausführung gelangte. Mit dem Überpipen des Rohöles auf dieser Teilstrecke wurde bereits im Februar 1929 begonnen, wobei das Rohöl bis zur Station Chaschuri aus Baku mittels Zisternenwagen antransportiert wurde. Auf diese Weise war es bereits im Februar gelungen, das Ausmaß der per Achse über den Suram-Paß abgefertigten Transporte wesentlich zu vermindern, was eine gewaltige Erleichterung für die Transkaukasischen Eisenbahnen darstellte.

Als zweiter Abschnitt wurde die mittlere Strecke der Pipeline zwischen den Stationen Mingecaur und Chaschuri fertiggestellt, so daß die Zufuhr des Rohöles per Achse dann nur mehr bis zur erstgenannten Station notwendig war, von wo dann über eine Strecke von 572 km das Öl nach Batum gepipt werden konnte. Die Arbeiten auf dem Ostabschnitt der Pipeline von Baku bis zur Station Mingecaur wurden zuletzt beendet, so daß im März 1930 die direkten Pipungen von Baku nach Batum auf der Rohölleitung aufgenommen werden konnten*).

Die amerikanische Firma Foster Wheeler hat einen Auftrag über vier Röhrenanlagen mit einer Verarbeitungskapazität von je 410.000 t Rohöl jährlich zur Ausführung erhalten. Vertragsgemäß mußte die Gesamtausrüstung für diese Anlagen von der Lieferfirma bis spätestens Februar 1930 nach Batum geschickt werden, so daß damit die Möglichkeit gegeben war, alle diese Anlagen bis zum Ende des Wirtschaftsjahres 1929/30 aufzustellen und in Betrieb zu setzen. Im Laufe des folgenden Operationsjahres 1930/31, das heißt also ab 1. Oktober 1930, sollen alle diese

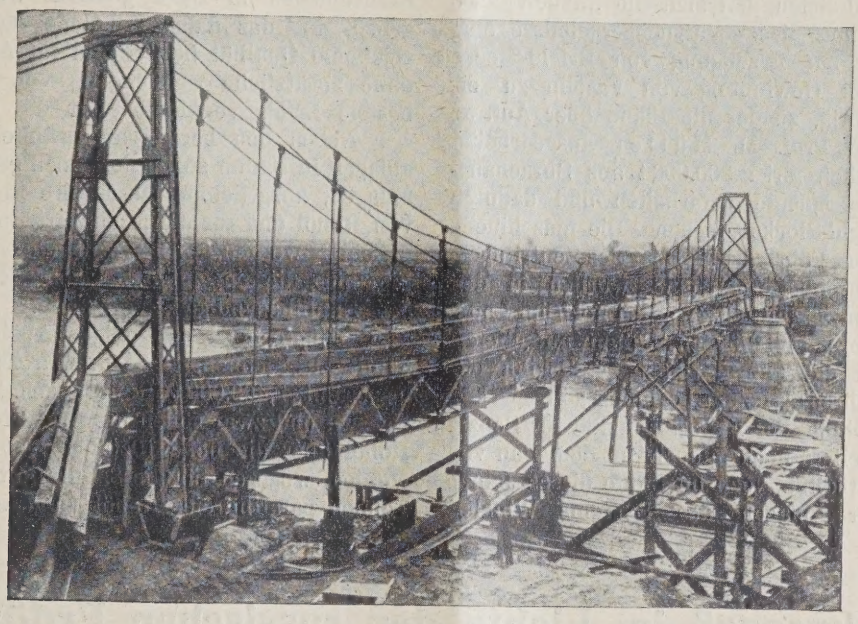


Abb. 4. Brücke bei Grosny zur Verlegung von Naphthaleitungen.

In Batum selbst ist der Neubau einer Raffinationsanlage für Benzin und Leuchtöl mit einer Durchlaßfähigkeit von 820.000 t jährlich bereits beendet und in Betrieb. Es handelt sich um eine Kesselanlage mit sehr zweckmäßiger Konstruktion. Die Arbeit geht hiebei unter Zuhilfenahme der Regenerationswärme der abfließenden Destillate und Ölrückstände vor sich. Die Kesselbatterie ist mit erstklassigen Rektifikationskolonnen ausgestattet, was eine hohe Ausbeute und eine gute Qualität der produzierten Derivate gewährleistet. Die Kesselanlagen und ein großer Teil der Ausrüstung dieser Anlage wurden bei der deutschen Firma Heckmann bestellt und von dieser geliefert, während das Bauprojekt ausschließlich von Ingenieuren der „Asneft" stammt. Diese Anlage stellt jedoch den letzten Versuch rationeller Anwendung von Kesselbatterien nach dem System Nobel dar. Ungeachtet der günstigen Resultate, die nach Inbetriebnahme dieser Anlage erzielt wurden, entschloß sich die Leitung der Asneft noch dazu, in Hinkunft von der Anwendung dieses Systems Abstand zu nehmen und alle Neuanlagen nach dem Röhrensystem zu errichten.

*) Diese neue Pipeline ist am 13. Februar 1930 beendigt und in Betrieb genommen worden.

Neuanlagen mit Vollkapazität arbeiten und die Herstellung von Fertigprodukten, wie Benzin, Leuchtöl, Gasöl und Heizöl besorgen.

Zur Erzeugung von Schmieröl werden gegenwärtig in Batum drei Anlagen errichtet. Zwei von ihnen sind für eine zweite Destillation von Masuten, die aus der Verarbeitung paraffinfreier Rohöle auf Leuchtöl zurückbleiben, bestimmt. Es handelt sich um zwei Röhrenanlagen mit einer jährlichen Durchlaßfähigkeit von 410.000 t Masut, der aus einer Verarbeitung von 820.000 t Rohöl erhalten wird. Als Ergebnis dieser Verarbeitung sollen sämtliche Arten von Schmierölen, von den Spindelölen angefangen bis zu den Zylinderölen inklusive, hergestellt werden können. Jedenfalls ist die Inbetriebnahme dieser zwei Fabriken noch für das erste Quartal 1930 vorgesehen.

Zwecks weiterer Ausgestaltung der Erzeugung von Schmiermitteln in Batum wird noch im Laufe dieses Jahres mit der Errichtung einer Fabrik zur Entparaffinierung paraffinhaltiger Rückstände und Gewinnung von Schmierölen der Bright Stock-Type aus diesen begonnen werden. Es ist dies die erste Anlage dieser Art in der U. d. S. S. R.

Wie bekannt, unterscheiden sich die im Rayon Surachany gewonnenen Rohöle von den übrigen Ölen

der Halbinsel Apscheron dadurch, daß sie 3 bis 4% Paraffin enthalten, welches seiner Zusammensetzung nach sich dem Zeresin nähert. Die Rückstände dieses Rohöles werden gegenwärtig zu Heizzwecken verwendet. Die Ergebnisse von in den Versuchslaboratorien der „Asneft" angestellten Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß nach Entparaffinierung des Surachany-Masuts erstklassige Bright-Stocks und Schmieröldestillate gewonnen werden können. Um nun eine größere Reichhaltigkeit in den zum Export gelangenden Schmierölsorten durch Hinzunahme von Bright-Stocks zu erzielen, hat sich die „Asneft" entschlossen, auf Grund dieser Versuchsergebnisse eine spezielle Anlage zur Erzeugung von Bright-Stocks unter gleichzeitiger Gewinnung von Vaselin zu errichten. Diese Fabrik, zu der die Pläne über Auftrag der „Asneft" von Prof. M. Müller ausgearbeitet wurden, soll jährlich zirka 200.000 t aus Surachany-Rohöl stammende Masute verarbeiten und dadurch zirka 50.000 t Bright-Stocks erzeugen. Die maschinelle Einrichtung dieser Fabrik, die Sharples-Zentrifugen, Kühlanlagen, Röhrenbatterien usw. wurden in den Vereinigten Staaten bestellt und werden noch im Laufe des Operationsjahres 1929/30 in Batum aufgeliefert werden, während die Fabrik selbst zu Beginn des Jahres 1931 mit ihren Arbeiten beginnen soll.

Zwecks Erhöhung der Exportkapazität für Benzin wird in Batum weiters noch intensiv an dem Bau von Krackanlagen gearbeitet. Noch im Laufe dieses Jahres sollen dort vier Anlagen des Systems Winkler-Koch und zwei Anlagen des Systems Jenkins errichtet werden. In diesen Fabriken soll gleichfalls paraffinhaltiger Masut auf Surachany-Rohöl gekrackt werden, der ein erstklassiges Rohmaterial für diesen Zweck abgibt. Im Laufe des kommenden Wirtschaftsjahres 1930/31 sollen diese sechs Krackanlagen bereits 700.000 t Masut verarbeiten und daraus 250.000 t Benzin erzeugen, welches gemischt mit Baku-Benzin aus der ersten Destillation zum Export gelangen wird. Die Versuche, die mit dem Kracken von Surachany-Masut auf den bereits bisher in Betrieb befindlichen Krackanlagen in Baku gemacht wurden, haben ergeben, daß das dabei erhaltene Benzin eine ausgezeichnete Qualität besitzt und für Automotoren auch ohne zusätzliche Beimengung von Naturbenzin mit bestem Erfolg verwendbar ist.

Neben den bereits aufgezählten neuen Fabriksanlagen in Batum sollen dort noch größere Reinigungsanlagen, ausgedehnte Reservoire für die Einlagerung von Rohöl und für die produzierten Mineralölprodukte errichtet werden, ferner soll ein dichtes Netz von Pipelines, die einzelnen Fabriken mit den Exportlagern des Naphthasyndikats verbinden.

Entsprechend den obigen Ausführungen ist also damit zu rechnen, daß im Wirtschaftsjahr 1930/31 insgesamt 2,460.000 t Rohöl nach Batum übergepipet werden, und zwar sollen hievon 1,640.000 t Surachany-Rohöl über die neue 10zöllige Rohölleitung gepumpt werden, wogegen für die 8zöllige alte Leitung 820.000 Tonnen paraffinfreies Rohöl vorgesehen sind.

Der Krackprozeß im Lichte der russischen Erdölindustrie

Von Dr. Leopold Singer, Wien.

II.*)

Von Interesse ist der Vergleich verschiedener Krackprodukte miteinander. Abb. 1 zeigt Kurven von Benzin und Koks auf Grund der vorliegenden Untersuchung.

Ölteer-Kurve 1 zeigt beträchtliche Koksbildung bei Krackbeginn. Zunächst kommt dann paraffinbasischer Masut. Die außerordentliche Koksbildung hiebei hat folgende Erklärung. Die Gegenwart von Asphaltenen im paraffinbasischen Grosny-Masut ist der Grund der raschen Karboidbildung bei Krackbeginn. Wenn alle oder der größte Teil der Asphaltene in Koks verwandelt waren, hörte die Koksbildung beinahe auf und die Kurve verläuft horizontal. Gegen Arbeitsende zeigt sich wieder Koksbildung zufolge durch Kracken entstandenen Kondensationsprodukte und die Kurve steigt wieder an. Die Kurven für Kaluga-, Wosnessensk- und Binagadin-Rohöl folgen der Reihe nach, nach Maßgabe ihrer Koksbildung. Wie man sieht, gibt Surakhan-Masut am wenigsten Koks. Zieht man eine horizontale Linie, welche 1% Koks entspricht, so zeigen die Schnittpunkte dieser Linie mit den Kurven der verschiedenen Petroleumprodukte die der Bildung von 1% Koks entsprechenden Benzinausbeuten, wie dies aus Tabelle 24 ersichtlich ist.

Tabelle 24.

Benzinausbeute aus den verschiedenen Petroleumprodukten bei Koksbildung von 1%

	%
Grosny Ölteer, paraffinfrei	5,5
Paraffinbasischer Grosny Masut	20
Binagadin Rohöl	25
Kaluga „	21
Wosnessensk Rohöl	28
Surakhan Masut	34
Paraffindestillat Grosny	35

Bemerkung: Die Verfasser geben jeweis alle Ausbeutezahlen in Gewichtsprozenten an, die amerikanischen Mitteilungen dagegen in Volum-Prozenten, man muß daher die Resultate behufs Vergleich entsprechend umrechnen.

Krackprodukte. Die Verfasser bringen in ihrer vorliegenden Arbeit nur Mitteilungen über die Eigenschaften von Krackbenzin und Krackrückstand, die anderen Krackprodukte sind noch Gegenstand besonderer Untersuchung. Die Engler-Destillationsresultate sind aus Tabelle 25 ersichtlich.

*) Siehe Nr. 26, Jahrgang 1929.

	Paraffin-destillat	Prozente von Krackbenzin Paraffinb. Masut Vers. 68	Wosnessensk Rohöl Vers. 87	Kaluga-rohöl Vers. 110	Surakhan-Masut Vers. 78
Spez. Gew. bei 15°	0,741	0,741	0,752	0,764	0,739
Siedepunkt . . .	? 57° C	45° C	45° C	46° C	50° C
°C		P r o z e n t			
Bis 60	—	3	3	3	2
„ 80	8	10	10	15	15
„ 100	24	24	24	30	30
„ 120	44	31	40	45	43
„ 140	62	50	55	61	57
„ 160	78	71	72	76	74
„ 180	87	85	83	90	86
„ 200	91,5	94	91	96	91,5
Endsiedepunkt . .	—	215° C	225° C	200° C	225° C.
		P r o z e n t			
	—	97	96	96,5	96
Rückstand . . .	—	2	2	2	2
Verlust	—	1	2	1,5	2

Wie man sieht sind die verschiedenen Krackbenzine, soweit es ihre fraktionelle Zusammensetzung anlangt, unbeschadet ihrer verschiedenen Eigenschaften einander ähnlich. Diese, durch weitere Versuchsdaten bestätigte Schlußfolgerung hat große praktische Wichtigkeit, weil die fraktionelle Zusammensetzung von Krackbenzin, zumindest der schwereren Produkte, vorausbestimmt werden kann.

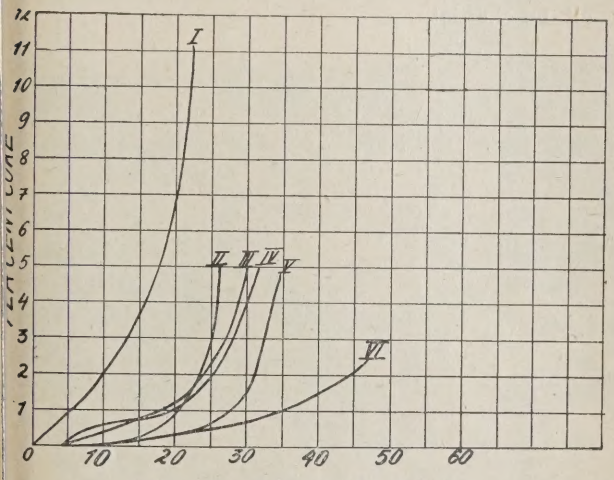


Abb. 1. Kurven von Benzin und Koks.

Diese fraktionellen Zusammensetzungen, wie die Verfasser sie erhielten, sind den amerikanischen Standards ganz ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen durch den beträchtlich größeren Prozentsatz an Destillat bis 100° C sowie einer besseren Siedepunktskurve. Das aus schwerem Grosny-Rohöl erhaltene Benzin unterscheidet sich insofern etwas, als es höheren Endsiedepunkt und übermäßig viel schwere Fraktionen, 160 bis 200° C, hat. In Verbindung mit dem Bildungsvorgang von Krackbenzin bei hohen Drucken, der von Absorption der leichter flüchtigen Substanz begleitet ist, überschreiten die Verluste ein wenig die angenommene Grenze von 1,5%. Im allgemeinen ist die Zusammensetzung von schwerem Grosny-Standard-Benzin mit 200° C Endsiedepunkt, ähnliche jener von Krackbenzin, denn der Überschuß an über 200° C Endpunkt siedenden Fraktionen, wird durch Anwesenheit der leichteren Fraktion bis 200° C kompensiert.

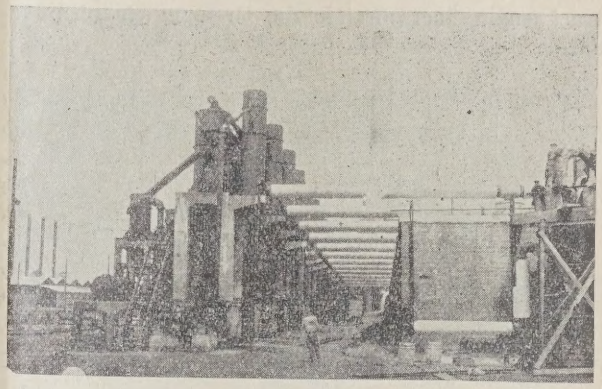


Abb. 2. Ansicht der Gaistrohre einer Röhrenbatterie in Batum.

Bemerkenswert, weil sehr erwünscht, ist der relativ niedrige Siedepunkt des Krackbenzins (50° C). Vermischen des primären Baku-Benzins mit Krackbenzin wird daher die Qualität der Asneft-Benzine, die hohen Siedepunkt haben, sehr verbessern.

Um die Frage aufzuklären, welche Sorte von leichterem Handelsgasolin aus Krackbenzin erhalten werden könnte, wurden eine Reihe von Benzindestillationen mit dem Glinsky-Dephlegmator vorgenommen und es wurden Fraktionen bis 160° C abdestilliert. Die Tabelle 26 zeigt die Engler-Fraktionen, wie man sie aus Krackbenzin von paraffinbasischem Grosny-Masut und Surakhan-Masut erhält.

Tabelle 26.

	Krackbenzinfraktion bis 160° aus paraffinbasischem Grosny-Masut Versuch 72	Krackbenzinfraktion bis 170° aus Surakhan-Masut Versuch 78
Spez. Gew. bei 15°	0,725	0,724
°C	%	%
Bis 60	2	2
„ 80	16	13,5
„ 100	35	33
„ 120	53	53
„ 140	74	68
„ 160	85	88
„ 180	95	93
Endsiedepunkt	180°	185° (97%)
Rückstand	1,5%	1,5%
Verlust	3,5%	1,5%

Die Krackbenzinausbeute an Fraktion bis 160° C aus paraffinbasischem Masut betrug 75,8% bei 1,8% Verlust und aus Surakhan-Masut 81% bei 1,9% Verlust. Diese Fraktion bis 160° C unterscheidet sich von leichtem Grosny- und Baku-Exportbenzin. Das leichte Grosny-Benzin hat ähnlichen Siedepunkt, Endpunkt und ähnliches spezifisches Gewicht, aber die Zusammensetzung der Fraktion ist schwerer, die

Menge des bis 100 und bis 160° C Abdestillierten ist geringer. Gegenüber dem schweren Baku-Exportbenzin zeigt das leichte Krackbenzin beträchtlich geringeres spezifisches Gewicht, wesentlich niedrigeren Siedepunkt, aber die Zusammensetzung der Fraktion bis 100° C und höher, ist schwerer. Die Verluste beim Krackbenzin überschreiten die Grenze, wie oben erklärt.

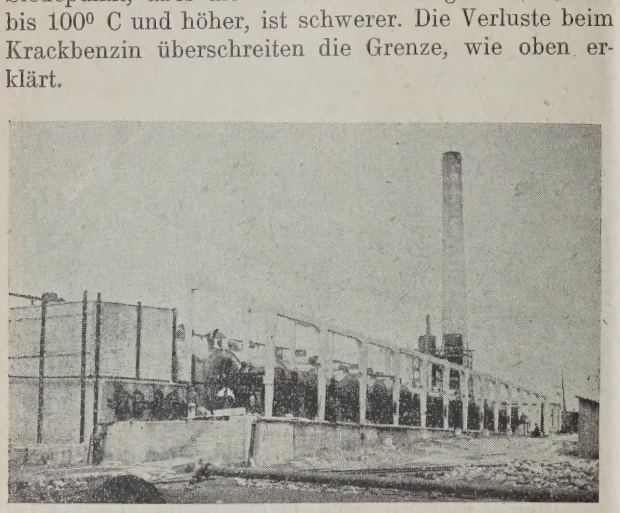


Abb. 3. Außenansicht der Vorwärmeanlage einer Röhrenbatterie (Batum).

Um daher die fraktionelle Zusammensetzung des leichten Krackbenzins mehr dem Standard von leichtem Grosny- oder Baku-Exportbenzin anzunähern, muß man seine Zusammensetzung dem spezifischen Gewichte nach leichter machen, und, sofern man diese Fraktion dem schweren Krackbenzin entnimmt, nur die Fraktion bis 145 oder 150° C verwenden, welche leichtere Fraktion dann bis 100 bzw. 160° C die gewünschten Ausbeuten und gleichzeitig niedrigeren Endsiedepunkt als 175° C gibt.

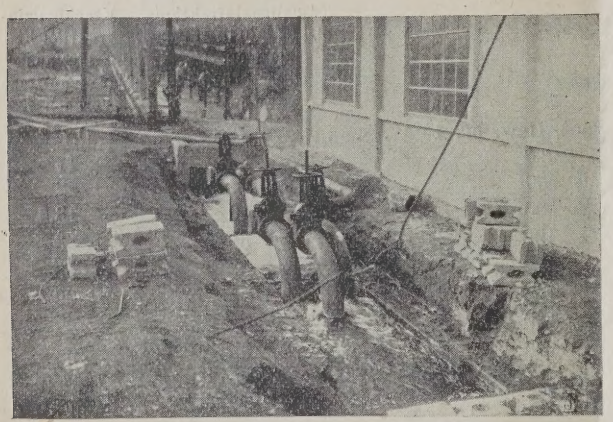


Abb. 4. Abkühlung der Destillate in einer Batumer Raffinerie mittels Wasser.

Auf Grund der obigen Destillation wird man gegen 65% leichtes Standard-Krackbenzin erhalten, mit anderen Worten aus drei Teilen schwerem Benzin, zwei Teile leichtes, so daß bei genügender Nachfrage nach letzterem die Errichtung von Krackanlagen zur Herstellung von leichtem Benzin zweckmäßig erscheint, obwohl im Vergleich zum Kracken auf schweres Grosny-Benzin der Durchsatz der Anlage sich auf ungefähr 33% weniger stellt. Die Daten über die fraktionelle Zusammensetzung von Krackbenzin zeigen, daß dieses verhältnismäßig viel hochsiedende Fraktionen enthält, das ist eine allgemeine Eigenschaft der Krackbenzine. Die bezügliche amerikanische Literatur weist ebenfalls darauf hin.

Nach Farbe und Beständigkeit teilt man die Krackbenzine in zwei Gruppen. Zur ersten gehören solche mit leichteren und weniger harzigen Produkten: paraffinbasisches Destillat, Grosny-Paraffin-Masut, Surakhan-Masut. Sie haben unraffiniert lichtgelbe Farbe, zirka 4 bis 5° C Stammer, die sich mit der Zeit nicht ändert. Rückstandsharz bildet sich überhaupt nicht, oder, wenn, so in unbedeutenden Mengen, die Zehntel Prozente nicht überschreiten.

Interessanterweise verschlechtert Hochdruck (40 Atm.) ein wenig die Farbe. Das Benzin nach Versuch 68 war ursprünglich farblos und wurde in wenigen Tagen schwach gelb. Krackbenzin aus schwerem Rohöl und Teer ist minder beständig in bezug auf Farbe und Bildung von Rückstandsharz. Die lichtgelbe Farbe dunkelt mit der Zeit nach und an den Gefäßwänden setzt sich Rückstandsharz ab, oder in Form von Tropfen oder einer viskosen Schicht am Boden des Gefäßes. Nichtsdestoweniger beträgt die Menge dieser Harze kaum 1 bis 2% (Kaluga-Krackbenzin wurde über ein Jahr exponiert). Mit der Raffination des Krackbenzins sind die Verfasser zurzeit beschäftigt.

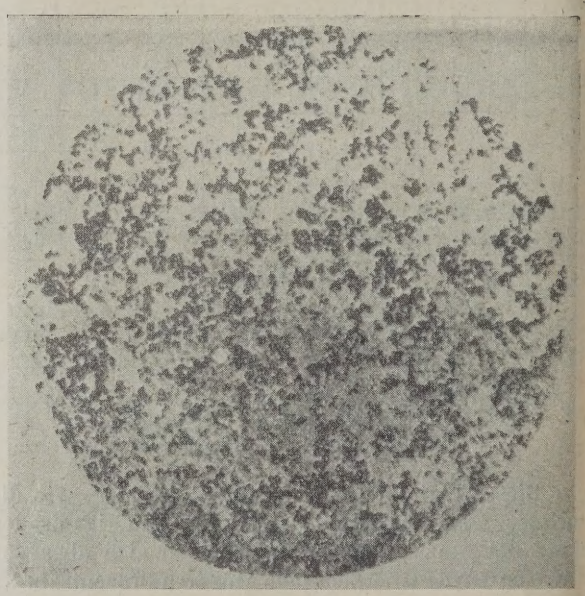


Abb. 5. Mikrophotographie von in Krackrückständen suspendierten Kokspartikelchen.

Nicht minder wichtig sind die Eigenschaften des Krackrückstandes. Soll der Rückstand ohne Störung als Heizmaterial verwendet werden, so muß er in Verbindung mit dem sich in der Reaktionskammer nicht absetzenden Koks homogen sein, anderseits muß die Suspension von Koks im Rückstand (Heizöl) hinreichend beständig sein, damit sich nicht während des Lagerns Schlamm absetzt und die Rohr-

leitungen verstopft. Beispielsweise garantiert die Vickers Petroleum Co., daß sich die Koksteilchen in gekracktem Rückstand während zwölfmonatlicher Lagerung nicht absetzen[19]). In der Regel gilt, daß Koks, wenn in kleinen Mengen gebildet, sich im Rückstand gleichmäßig verteilt und nicht absetzt. So bildet sich aus Kaluga-Krackrückstand, der weniger als 1% Karboide enthält, nach fünf- bis sechsmonatlicher Lagerung kein Absatz und der Krackrückstand aus paraffinbasischem Masut nach Abdestillation der Fraktion bis 300° C (Versuch 48 und 70) mit 0,4% bzw. 1% Karboidgehalt, gab nur eine kleine Menge

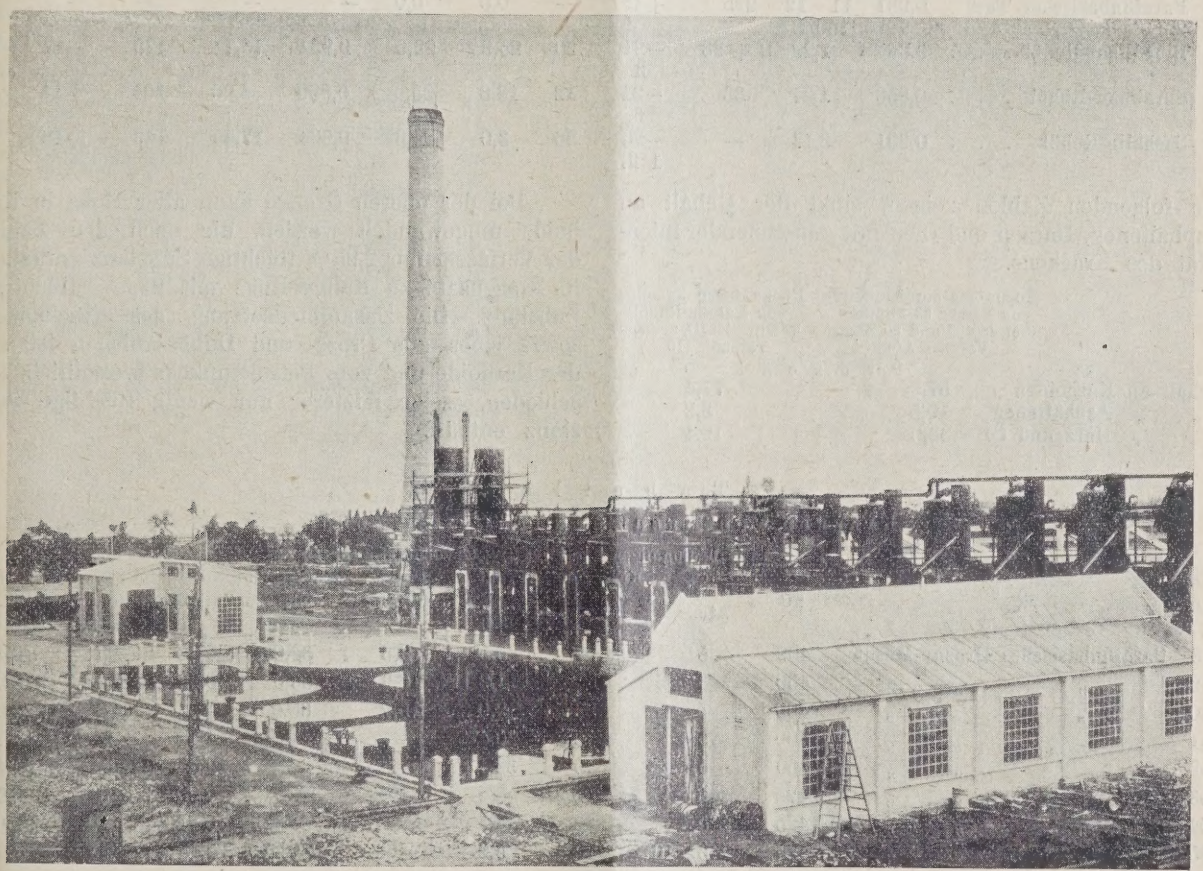


Abb. 6. Gesamtansicht einer Benzingewinnungsanlage in Batum.

Koksteilchen während fünfmonatlicher Lagerung. Binagadin-Krackrückstand mit 0,8% Karboidgehalt gab während fünfmonatlicher Lagerung keinerlei Rückstand. Die Mikrophotographie (Abb. 5) zeigt die Menge und Form der in Krackrückständen von paraffinbasischem Masut suspendierten Kokspartikelchen. Mit steigendem Gehalt an Karboiden steigt auch die Größe der Koksteilchen, die Koksteilchen bilden Aggregate und diese setzen sich natürlich leicht zu Boden. Die Koksbildung beim Kracken ist eine Folge intensiver Kondensation gewisser Krackölverbindungen unter dem Einfluß der hohen Temperatur. Der Ausdruck „Koks" ist nicht zutreffend, denn der durch Kracken erhaltene Koks hat sehr wenig mit jenem aus Kohle, oder dem eigentlichen Petrolkoks zu tun. Letzterer enthält eine kleine Menge anderer Verbindungen, dagegen ist die Zusammensetzung des Krackkokses sehr kompliziert. Eine Analyse gibt Cross[20]) wie folgt: Flüchtiges bis 500° C 13,08%, Kohlenstoff 80,42%, Asche 6,5%, ferner Schwefel 1,83%, Eisen 2,76%. Egloff und Morrell[21]) fanden in Kackkoks aus getopptem Ventura-Rohöl etwa 10% flüchtige Substanz, und geben 8600 Kal. per 1 kg an. Chatfield[22]) erhielt beim Kracken in einer Dubbs-Anlage der Vickers Petroleum Co. Potwil, Kansas, Koks folgender Beschaffenheit: Feuchtigkeit 3,23%, flüchtige Substanz 13,28%, Kohlenstoff 81,94%, Asche 1,54% (Schwefel 0,77%). Eine ähnliche Zusammensetzung hat nach Osborne[23]) Koks aus dem Dubbs-Prozeß der Marland Co.: Flüchtige Substanz 12,66%, Asche 0,62%. Die Zusammensetzung des Krackkokses umfaßt Karboide, ähnlich dem Koks aus Kohle, als Produkte intensiver Kohlenwasserstoffkondensation und Asphaltene mit Harzen und mechanisch anhaftendem Öl. Wie

[19]) Valgiss, Azerb. Neft Choz. 1927 (10).

[20]) Cross, Handbuch, 1924, 326.
[21]) Nat. Petr. News, 1927, 10. August.
[22]) Nat. Petr. News, 3. August 1927.
[23]) Refiner, Oktober 1927.

Tabelle 1.

Eigenschaften des Ausgangsmaterials.

Nr.	Name	Eigenschaften Sp. G. 15°	E/50	Flp. °C	Petroleumprodukte . Coldtest °C	% Harze	Frakt. —200° Gew.-%	Frakt. 200—300° Gew.-%	Eigenschaften des Rückstandes über 300° C Sp. G. 15°	E/50	Flp. °C	Stockp. °C	Harze %
1	Paraffinbasischer Masut	0,906	4,98	123	+34	30	0,0	4,8	0,907	8,39	167	+37	30
2	Kaluga-Rohöl	0,957	24,75	136	—	60	0,0	22,5	0,971	59,19	192	+ 3	62
3	Wosnessensk-Rohöl . .	0,929	5,40	127	—	40	0,0	14,0	0,940	11,75	170	fließt bis —19	40
4	Binagadi-Rohöl . . .	0,922	2,75	69	—	40	7,5	23,3	0,953	16,64	174	—13	57
5	Kirmak-Rohöl . . .	0,951	11,53	138	—	50	0,0	14,0	0,963	37,14	182	—13	48
6	Ölteer	1,00	25—27 100/E	301	+27	—	0,0	0,0	—	—	—	—	—
7	Paraffinbasischer Teer .	0,961	11—12 100/E	295	+46	—	0,0	0,0	—	—	—	—	—
8	Bibi-Eibat-Rohöl . . .	0,865	1,29	U + 28	—21 fl.	20	25,2	22,5	0,931	13,71	175	—17	46
9	Surakhan-Rohöl . . .	0,858	1,37	36	—21 fl.	12	13,8	25,6	0,890	4,00	164	+14	13
10	Sachalin-Rohöl . . .	0,931	3,14	—	—20 1 fl.	36	3,0	24,3	0,964	17,45	149	—18	48

die folgenden Zahlen zeigen, sinkt der Gehalt an Asphaltenen, Harzen und Ölen mit zunehmender Intensität des Krackens.

	Kocks aus der Krackung von Ölteer 33 Minuten bei 450° C und 20 Atm. Versuch 116	Kocks durch Kracken von Kaluga-Rohöl 68 Min., 450° C, 20 Atm. Versuch 110
	Prozent	
Gehalt an Karboiden	57,5	77,4
„ „ Asphaltenen	10,5	3,2
„ „ Harz und Öl	32,0	19,4

Bei der oberen Grenze kann aller Koks in Karboide umgewandelt werden, die nach den Zahlen der Verfasser nur 2,95% flüchtige Substanz enthalten, im Gegensatz zu Kaluga-Koks mit 21,5% flüchtiger Substanz. Die Zusammensetzung des Krackkokses sowie jenes aus Cross- und Dubbs-Anlagen ist von der Karboide und vom Petroleumkoks wesentlich verschieden, welch letzterer nur wenig flüchtige Substanz enthält.

Tabelle 2.

Kracken von Masut und schwerem Rohöl.

Vers.-Nr.	Name	Krackbedingungen °C	Druck Atm.	Krackdauer Minuten korr.	Gewichtsprozentuelle Ausbeute Frakt. bis 200	Frakt. 200 bis 300	Rückstand über 300	Karboide	% Gas Verl.	% Druckdestill. a. Beschick.
48	Paraffinbasisches Grosny-Masut	400	5	92	5,5	9,6	82,0	0,33	2,1	2,4
49	„ „ „	400	3	184	11,2	16,9	66,0	0,63	4,5	15,9
50	„ „ „	400	5	183	9,0	15,7	68,9	—	6,3	9,0
51	„ „ „	400	5	365	20,4	—	—	4,82	8,4	49,1
52	„ „ „	400	5	545	38,4	—	—	9,4	9,4	61,4
53	„ „ „	425	3—4	10	—	—	—	0,00	1,8	0,0
54	„ „ „	425	5	13	—	—	—	0,04	2,1	0,0
55	„ „ „	425	5—10	18	5,2	—	—	0,16	2,5	0,0
56	„ „ „	425	5—10	23	7,8	—	—	0,34	3,0	0,0
57	„ „ „	425	5—10	22	6,5	12,4	77,1	0,41	2,8	—
58	„ „ „	425	8—10	35	7,8	12,8	74,0	0,50	4,1	3,5
59	„ „ „	425	5	36	9,4	14,7	69,7	—	5,1	14,0
60	„ „ „	425	10	48	11,3	17,8	63,5	1,01	5,5	6,8
61	„ „ „	425	10	62	17,8	17,7	57,1	0,95	5,6	13,1
62	„ „ „	425	10	65	17,8	19,6	55,1	—	6,8	17,6
63	„ „ „	425	5	65	18,7	20,0	53,2	—	6,2	35,4
64	„ „ „	425	10	33	9,8	15,2	70,9	0,59	2,7	11,1
65	„ „ „	425	10—20	33	9,7	14,1	69,8	0,57	4,9	3,5
66	„ „ „	425	10—30	33	9,8	14,3	68,0	0,83	6,1	0,0
67	„ „ „	425	40	33	9,9	15,3	66,2	0,84	7,6	1,0
68	„ „ „	425	40	64	15,0	16,7	56,3	1,33	9,8	0,0
69	„ „ „	425	20—40	94	19,5	18,7	44,1	3,37	13,7	10,0
70	„ „ „	450	15	7	7,9	19,3	62,0	0,63	9,6	4,9
71	„ „ „	450	15	11	23,5	22,4	46,6	1,04	6,0	30,8
72	„ „ „	451	15	18	31,4	30,2	25,0	5,07	7,7	66,2
73	„ „ „	450	20	92	43,2	16,1	11,2	14,04	14,5	58,2
74	Surakhan-Masut	426	4—10	22	6,9	13,2	73,2	0,07	5,8	—

Tabelle 2a.

Vers.-Nr.	Name	Krackbedingungen °C	Druck Atm.	Dauer Minuten	Krackbenzinausbeute Frakt. —200°	Frakt. 200—300°	Rückstand über 300°	Karboide	Gew.% Gas Verl.	Druckdestillat % auf Beschick.
75	Surakhan-Masut	426	10	32	9,4	16,3	70,3	0,04	3,3	—
76	„ „	426	10	62	18,3	23,4	54,3	0,24	3,1	13,7
77	„ „	426	10	92	23,7	21,4	48,0	0,22	6,1	21,2
78	„ „	426	10—12	152	46,6	22,6	18,2	2,42	10,9	52,2
79	„ „	450	10—40	62	—	—	—	—	16,1	43,6
80	Bibi-Eibat-Masut	425	10	12	8,5	16,6	71,1	0,11	3,3	—
81	„ „ „	426	10	62	19,3	20,5	51,6	1,51	6,3	18,2
82	Binigadin-Masut	425	10	12	5,8	13,6	78,2	0,01	2,1	—
83	Wosnessensk-Masut	425	10	12	3,5	11,4	82,9	0,01	1,8	—
84	Wosnessensk, schweres Rohöl	415	7—10	30	5,1	19,4	73,2	0,02	1,8	—
85	„ „ „	425	10	32	9,7	14,2	67,0	0,00	7,2	4,2
86	„ „ „	425	5—10	30	8,5	17,0	69,9	0,14	3,7	2,7
87	„ „ „	425	10	60	28,7	23,6	40,0	1,05	6,0	—
88	„ „ „	425	10	93	33,9	22,5	25,9	4,74	12,1	48,4
89	Binigadin-Rohöl	425	10	30	19,1	27,4	48,5	0,39	3,9	20,8
90	„ „	425	10	31	15,7	28,5	50,4	0,37	5,0	—
91	„ „	425	10	31	16,5	27,3	52,4	0,15	3,0	—
92	„ „	425	10	33	19,7	23,3	50,4	0,03	5,6	16,3
93	„ „	426	10	63	33,2	30,9	24,3	2,22	7,2	49,0
94	„ „	425	10	93	37,3	26,2	15,3	5,01	13,2	53,0
95	Kaluga-Rohöl	400	10	122	13,0	16,3	65,2	0,22	4,2	—
96	„ „	400	10	242	27,9	23,9	33,6	4,23	9,9	—
97	„ „	415	10	11	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2b.

Vers.-Nr.	Name	Krackbedingungen °C	Druck Atm.	Dauer korr.	Gewichtsprozente Ausbeute Frkt. bis 200	Frkt. 200—300	Rückst. über 300	Karboide	Gasverlust	Prozent Druckdestill. a. Beschickung
98	Kalugarohöl	415	10	13	4,9	18,6	73,4	0,11	2,0	—
99	„	416	10	13	5,4	16,1	75,3	0,06	2,1	—
100	„	415	10	22	—	—	—	—	—	—
101	„	415	10	22	—	—	—	—	—	—
102	„	415	10	23	7,3	17,5	71,1	0,04	2,6	—
103	„	415	10	32	—	—	—	—	—	—
104	„	425	10	7	3,9	17,0	75,7	0,07	3,0	2,4
105	„	425	10	12	6,1	19,3	69,3	0,07	4,6	2,5
106	„	425	10	21	11,6	25,3	58,9	0,11	3,6	12,5
107	„	425	10	40	21,0	22,7	49,5	1,06	4,8	16,6
108	„	425	10	60	25,6	—	—	4,92	7,6	39,6
109	„	450	10—15	2	9,3	18,1	65,8	0,6	5,8	—
110	„	450	20	60	35,6	10,1	—	14,15	17,7	49,4
111	Kirmakinrohöl	425	10	12	4,2	18,8	72,0	0,05	3,8	1,8
112	„	425	10	23	7,3	22,6	65,0	0,19	4,2	4,9
113	Paraffinfr. Grosny-Ölteer	425	10	13	5,3	11,6	78,2	0,90	3,2	—
114	„	425	10	27	13,8	13,3	64,9	3,16	4,8	10,1
115	„	425	10	37	21,6	—	—	11,38	9,2	25,9
116	„	450	20	33	25,9	14,6	—	23,84	10,8	47,7
117	Grosny Paraff.-Teer	425	10	12	—	—	—	0,75	3,8	—
118	„	425	10	22	6,2	—	—	3,95	4,6	2,2
119	Sachalin M.	425	10	63	14,9	15,8	60,5	0,80	7,8	11,3

Bemerkung: In der Kolonne Krackrückstandsprodukt bedeutet „keine Destillation“, daß mit dem Krackprodukt keine Destillation gemacht wurde. — 200° bedeutet Rückstand über 200° des gekrackten Petroleumproduktes. — 300° bedeutet Rückstand über 300° des gekrackten Petroleumproduktes.

Tabelle 2c.

Vers.-Nr.	Spez. Gew. bis 200 15° C	Spez. Gew. 15° C Frkt. 200—300	Eigenschaften des Krackrückstandes						Flammpunkt
			Rückst. Prod.	Spez. Gew. bei 15° C	E/20	E/50	Coldtest in °C	Akziseharz	
48	0,759	0,823	200	0,899	—	3,19	+ 18	28	—
			300	0,905	—	3,70	+ 27	60	172
49	0,739	0,828	200	0,916	—	2,40	+ 2	40	—
			300	0,925	—	5,01	+ 20	50	—
50	0,736	—	300	0,922	—	4,3	+ 19	50	—
51	0,742	0,830	—	—	—	—	—	—	—
52	0,740	0,824	—	—	—	—	—	—	—
53	—	—	0	0,898	—	—	+ 25	31	64
54	—	—	0	0,894	—	3,0	+ 23	30	57
55	—	—	0	0,894	—	2,23	+ 13	24	50
			0	0,889	—	3,12	+ 11	35	44
			200	—	—	—	+ 19	—	—
57	0,737	0,819	200	0,901	—	2,75	+ 21	38	—
			300	0,915	—	5,0	+ 25	26	—
58	0,749	0,823	200	0,905	—	2,66	+ 15	26	—
			300	0,919	—	4,56	+ 20	50	—
59	0,731	—	300	0,923	—	4,8	+ 20	56	—
60	0,741	0,828	200	0,905	—	2,32	+ 1	22	—
			300	0,927	—	5,23	+ 17	50	—
61	0,733	0,826	200	0,902	—	1,95	— 3	34	—
			300	0,933	—	5,62	+ 7	58	—
62	0,731	—	—	—	—	—	—	—	—
63	0,738	—	—	—	—	—	—	—	—
64	0,735	0,827	300	0,913	—	—	—	—	—
65	0,745	—	300	0,919	—	—	—	—	—
66	0,742	0,831	300	0,922	—	—	—	—	—
67	0,739	0,830	300	0,918	—	—	—	—	—
68	0,741	0,838	—	—	—	—	—	—	—
70	0,745	0,830	200	0,908	—	2,73	+ 7	50	—
			300	0,936	—	6,10	+ 19	72	—
71	0,743	0,834	300	0,962	—	—	+ 17	40	—
72	0,742	0,827	—	—	—	—	—	—	—
73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
74	0,725	0,834	200	0,892	—	2,61	— 7	14	120
			300	0,903	—	4,29	+ 5	18	177
75	0,744	0,831	200	0,888	—	2,04	— 16	14	103
			300	0,906	—	3,51	— 8	14	168
76	0,738	0,837	200	0,890	1	1,54	— 21 fl	14	95
			300	0,923	—	3,81	— 4	20	173
77	0,734	0,839	200	0,900	—	1,64	— 20 fl	18	103
			300	0,932	—	3,64	— 9	20	171
78	0,739	0,851	300	1,071	—	—	—	—	—
79	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	0,756	0,851	keine Destill.	0,912	4,66	2,28	—	24	34
			300	0,951	—	11,2	— 13	66	175
81	0,738	0,853	200	0,945	—	3,04	— 2 fl	44	98
			300	0,984	—	15,33	— 12	52	172
82	0,772	0,871	keine Destill.	0,935	15,02	3,69	—	60	39
			300	0,962	—	16,29	— 16	80	178
83	0,740	0,854	keine Destill.	0,930	18,19	3,90	—	50	45
			300	0,951	—	12,0	—	64	171
84	0,770	0,861	300	0,951	—	10,63	—	38	171
85	0,761	0,857	200	0,939	—	3,21	— 21 fl	46	—
			300	0,959	—	6,81	— 20 fl	52	—
86	0,761	0,851	200	0,935	—	3,02	—	34	—
			300	0,957	—	7,20	—	66	—
87	0,752	—	200	0,966	—	2,10	— 20 fl	56	—

Vers.-Nr.	Spez. Gew. bis 200 15° C	Spez. Gew. 15° C Frkt. 200—300	Eigenschaften des Krackrückstandes: Rückst. Prod.	Spez. Gew. bei 15° C	E/20	E/50	Coldtest in °C	Akziseharz	Flammpunkt
88	0,749	0,864	—	—	—	—	—	—	—
89	0,756	0,871	200	0,938	—	2,23	— 21 fl	34	—
			300	0,982	—	11,84	— 16	44	176
90	0,774	—	200	0,936	—	2,21	—	24	98
91	0,767	—	200	0,926	—	2,34	—	24	103
92	0,765	0,878	200	0,945	—	2,34	—	24	103
			300	0,983	—	12,68	— 18	46	—
93	0,762	0,878	—	—	—	—	—	—	—
94	0,764	0,859	—	—	—	—	—	—	—
95	0,762	0,865	300	0,994	—	30,0	—	82	178
96	0,751	0,877	300	1,075	—	—	—	—	—
97	—	—	keine Destill.	0,948	55,10	—	—	50	—
98	—	—	„	0,946	34,29	5,94	—	53	64
99	—	—	„	0,943	30,94	5,57	—	52	66
100	—	—	„	0,938	12,66	3,22	—	44	50
101	—	—	„	0,942	13,55	—	—	43	—
102	—	—	„	0,939	14,67	3,34	—	42	47
103	—	—	„	0,935	8,72	2,83	—	45	41
104	0,758	0,872	„	0,946	32,79	5,34	—	61	61
105	0,779	0,868	„	—	17,88	3,37	—	—	61
			200	0,959	—	7,27	—	54	—
			300	0,984	—	—	—	—	—
106	0,759	—	200	0,964	—	3,35	— 20 fl	104	115
			300	0,994	—	34,36	— 3	76	171
107	0,754	—	200	0,970	—	2,15	—	76	—
			300	—	—	79,45	—	—	—
108	—	0,856	—	—	—	—	—	—	—
109	0,764	0,868	200	0,961	—	5,89	—	60	116
			300	—	—	37,45	—	—	—
110	—	—	—	—	—	—	—	—	—
111	0,784	0,878	keine Destill.	—	13,5	3,3	—	40	69
			200	0,947	—	5,12	—	38	—
			300	0,967	—	—	—	—	—
112	0,766	0,877	keine Destill.	—	5,93	2,0	—	30	44
			200	0,949	—	3,55	—	42	—
			300	0,977	—	—	—	—	—
113	—	—	—	—	—	58,21	—	—	—
			keine Destill.	0,979	—	5,89 b/100	—	66	98
114	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	0,744	0,829	—	—	—	—	—	—	—
116	—	—	—	—	—	—	—	—	—
117	—	—	keine Destill.	—	—	—	+ 33	—	—
118	0,761	—	„	—	—	—	+ 29	—	—
119	0,727	0,864	300	1,027	—	—	—	—	—

Krackkoks kann daher Petroleumkoks, der durch pyrogene Zersetzung von Petroleumprodukten erhalten, ausschließlich als Heizmaterial dient, nicht ersetzen. Die Verwendung von Krackkoks als Heizmaterial ist ein schwieriges Problem, dessen Lösung davon abhängt, den Koks in eine brauchbare transportfähige Form zu bringen. Die Verbrennung des Kokses selbst in Brikettform oder gepulvert, oder auf Wanderrosten, hat keine Schwierigkeiten.

Das Krackgas hat auf Luft bezogen 0,7 bis 0,9 spezifisches Gewicht, besteht aus etwa 70 bis 80% Paraffin und 10 bis 20% ungesättigten Kohlenwasserstoffen und 5 bis 10% Wasserstoff, was mit den Angaben über Dubbs-Krackgase übereinstimmt.

Schlußfolgerungen. Des Zusammenhanges wegen mögen hier, ehe die Schlußfolgerungen aus der vorliegenden Arbeit wiedergegeben werden, jene rekapituliert werden, welche Sachanow und Tilitschejeff aus ihren ersten Versuchen gezogen haben. Sie geben an:

1. Kracken von paraffinbasischem Grosny-Destillat gibt 30 bis 35% Gasolin und annähernd die gleiche Menge Kerosin.

2. Hält man die Benzinausbeute etwas unter 30%, so ist der beim Kracken von paraffinbasischem Destillat zurückbleibende Rückstand gutes Heizöl.

3. Paraffinbasischer Grosny-Masut gibt 20% Benzin, und annähernd ebensoviel Kerosin, wenn man die Koksausbeute auf 1% beschränkt. Mehr Ausbeute an leichten Produkten bewirkt übermäßige Koksbildung und verschlechtert die Qualität des Rückstandes.

4. Krackbenzin ist beständig und verändert sich nur wenig beim Stehen.

5. Die zur Erzielung der Maximalbenzinausbeute aus paraffinbasischem Destillat bei einmaligem Durchsatz nötige Zeit stellt sich wie folgt:

° C		
Bei	375	45 Stunden
„	400	9 „
„	425	1,5 „
„	450	12 Minuten
„	475	2 „
„	500	20 Sekunden

6. Die Zersetzungsgeschwindigkeit hängt wesentlich ab von der fraktionellen Zusammensetzung. Masut und Destillate von spezifischem Gewicht, zumindest

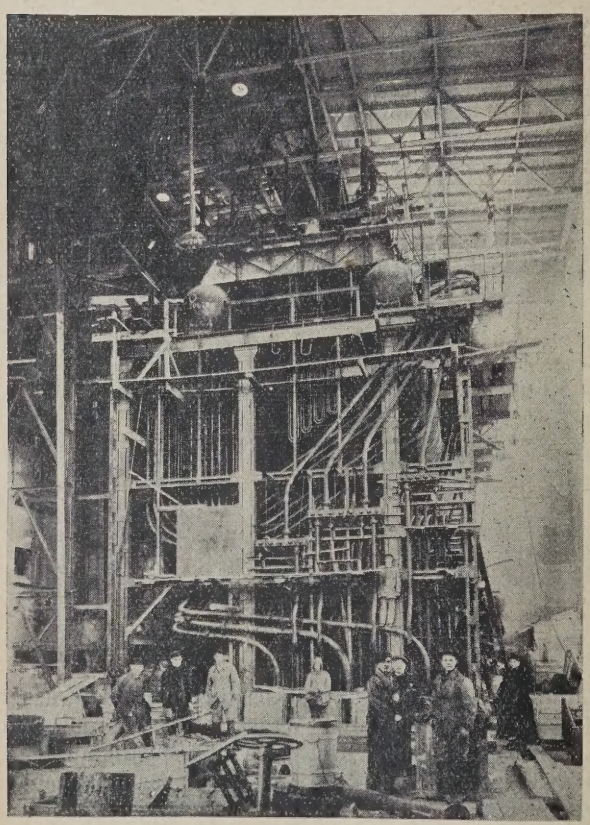


Abb. 7. Elektrostation Nr. 4 in Batum während des Baues.

des bei den Versuchen verwendeten paraffinbasischen Destillates, werden annähernd eben so schnell zersetzt, wie dieses Destillat, leichtes Solaröl annähernd zweimal so langsam, Kerosin fünfmal so langsam als leichtes Solaröl.

7. Je 10° C Temperaturanstieg entsprechen ungefähr einer Verdopplung der Reaktionsgeschwindigkeit.

8. Die Geschwindigkeit der Koksbildung als Funktion der Temperatur ist dem gleichen allgemeinen Gesetz unterworfen und von der chemischen Zusammensetzung abhängig. Paraffinbasische Produkte bilden weniger Koks als paraffinfreie oder asphaltische.

9. Die Koksbildung hängt im großen Ausmaße von der fraktionellen Zusammensetzung des verkrackten Erdölproduktes ab. Kerosin bildet praktisch keinen Koks, Solaröl und Spindelöl sehr wenig, Maschinenöl und Zylinderöl viel, ebenso Teere, wobei der Krackvorgang wesentlich in Richtung der Koksbildung verläuft.

10. Röhrenförmige Kracksysteme (Cross, Dubbs u. a.) sind geeigneter als Tank- oder Kesselsysteme (Burton, Kwitko).

11. Druckerhöhung über eine gewisse Grenze hinaus bewirkt bei Tank- oder Kesselsystemen Verringerung der Benzinausbeute.

12. Bei steigendem Druck sinkt der Gehalt der Krackbenzine an ungesättigten Kohlenwasserstoffen.

13. Paraffinkohlenwasserstoffe geben beim Kracken keinen Koks, dagegen neigen aromatische zu bedeutender Koksbildung.

14. Im Gegensatz zur Auffassung vieler Autoren, zeigen die durch Kracken entstandenen Olefine keinen Zusammenschluß ihrer Ketten.

Zu diesen Schlußfolgerungen kommen nun jene, welche sich aus den vorliegend wiedergegebenen Versuchen ergeben:

Es wurden drei Grundtypen des Krackverfahrens untersucht:

I. Auf Heizöl von verbesserten Eigenschaften (Coldtest und Viskosität).

II. Zur Herstellung von Benzin und Heizöl.

III. Von Benzin und Koks.

2. Es wurde eine Standardmethode ausgearbeitet, wobei die Arbeitstemperatur 425° C und der Druck 10 bis 60 Atm. betrug, je nach Beschickungsmaterial und Krackmethode bei einer Krackdauer von 10 Minuten bis mehreren Stunden.

3. Das Ausmaß der Krackbenzin- und Kerosinbildung aus schwerem Rohöl und Masuten ist praktisch dasselbe, und zwar:

Krackdauer	Temperatur ° C	Benzinausbeute	Kerosinausbeute
30 Min.	425	8—10%	12—15%
60 Min.	425	18—20%	18—22%

Für verschiedene Kracktemperatur wird die Zeit, die nötig ist, um die gleiche Menge an Krackprodukten zu erhalten, dadurch bestimmt, daß man die Dauer für je 10° C Temperaturanstieg verdoppelt.

4. Das Ausmaß der Bildung von Krackbenzin und Krackkerosin hängt nur von Zeit und Temperatur ab, nicht aber vom Druck, der bei den Versuchen zwischen 10 und 40 Atm. schwankte.

5. Das Ausmaß der Koksbildung hängt sehr vom individuellen Charakter der untersuchten Materialien ab, welche der Reihenfolge nach in bezug auf Koks-

bildung, wie folgt, rangieren: Surakhan-Masut, schweres Wosnessensk-Rohöl, schweres Binagadin-Rohöl, Kaluga-Rohöl, paraffinbasischer Grosny-Masut und Grosny-Ölteere.

Für jedes Petroleumprodukt entspricht eine bestimmte Koksausbeute einer bestimmten Benzinausbeute, welche Beziehung von der Temperatur unabhängig ist und ein Charakteristikum des gegebenen Petroleumproduktes vorstellt.

7. Die Details einer Krackanlage werden nicht so sehr durch die Ausbeuten an Krackbenzin bestimmt, welche dieselben sind — bei gegebener Temperatur und Krackdauer — bei schweren Rohölen und Masut, als vielmehr die Koksausbeuten, die bei verschiedenen Petroleumprodukten verschieden sind und die Eigenschaften der Rückstände sowie die Chargendauer bestimmen.

8. Zur Untersuchung von paraffinbasischem Grosny-Masut wurden alle drei Krackmethoden herangezogen:

I. Durch leichtes Kracken wird der Coldtest von 35 auf 11° C verbessert.

II. Bei 1% Koksbildung erhält man 35% Krackbenzin.

III. Bei 15% Koksbildung 57% Krackbenzin.

9. Surakhan-Masut gibt bei 1% Koksbildung 50% Krackbenzin.

10. Kaluga-Rohöl kann durch Anwendung der ersten Krackmethode auf weniger als ein Fünfzehntel seiner Viskosität gebracht werden, so daß es transport- und pumpfähig und als Heizöl wesentlich wertvoller wird.

11. Es wurden ferner Bibi-Eibat-, Wosnessensk-, Binagadin-Masute und die schweren Rohöle von Wosnessensk, Kirmakin und Kaluga, ferner Grosny-Ölteer und -Paraffinteer untersucht.

12. Grosny-Ölteer und -Paraffinteer zu kracken, hat wenig praktische Aussicht zufolge der übermäßigen Koksbildung.

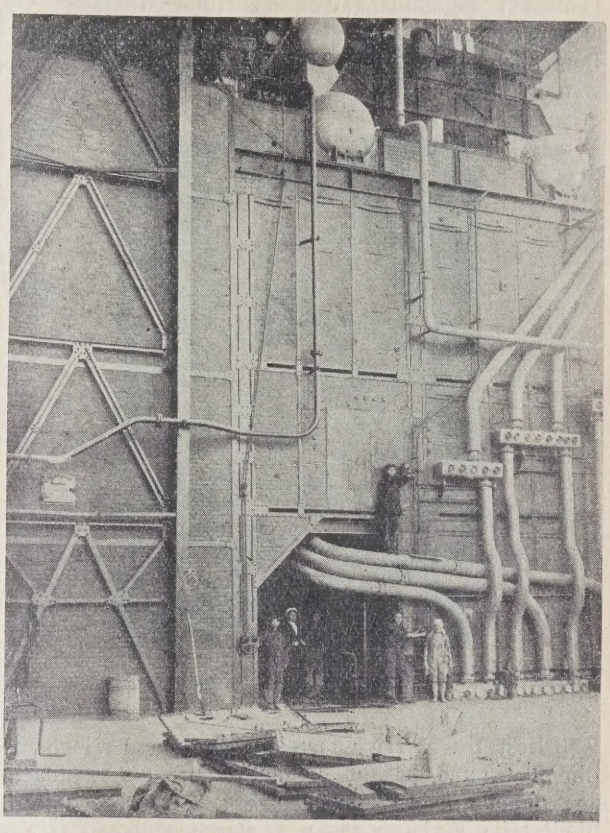


Abb. 8. Elektrostation Nr. 4 in Batum nach ihrer Fertigstellung.

Die Verfasser weisen darauf hin, daß an der vorliegenden Arbeit E. F. Korovatsky, T. A. Koperschtokh, A. I. Dumsky und G. M. Zelegieff teilgenommen haben.

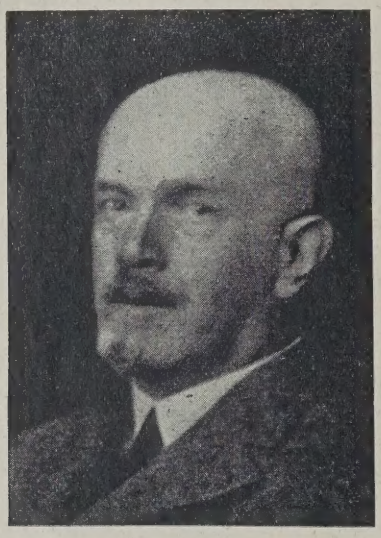
Sprechsaal.

Die chemische Zusammensetzung der Erdöle der U. d. S. S. R.

Bei dem unter obigem Titel in Nr. 26 (Sondernummer „Rußland XI") der Zeitschrift „Petroleum", Jahrg. 1929 abgedruckten Artikel von Prof. Dr. A. Sachanen (Sachanov) und R. Wirabianz erscheint es im Interesse größerer Prägnanz der einzelnen Fachausdrücke notwendig, nachstehend einige die seinerzeitige Übersetzung richtigstellende Korrekturen vorzunehmen. So muß es fast durchwegs statt Schwefelsäure — Schwefligsäure heißen (S. 871, Sp. 1, Zeile 7 und 9 von unten, Sp. 2, Zeile 17 von oben; S. 872, Sp. 1, Zeile 10 und 14 von unten; S. 873, Sp. 1, Zeile 18 und 22 von oben; S. 890, Sp. 1, Zeile 19 und 24 von oben und 3, 6 und 16 von unten, Sp. 2, Zeile 4 von unten; S. 891, Sp. 1, Zeile 5 von unten und Sp. 2, Zeile 3 von oben und 3 von unten). Dann ist das Wort „unlöslich" durch den Ausdruck „ungesättigt" an folgenden Stellen zu ersetzen: S. 883, Sp. 1, Zeile 9 von oben und Sp. 2, Zeile 18 und 19 von unten; S. 884, Sp. 1, Zeile 1, 13 und 14 von oben; S. 885, Sp. 2, Zeile 2 von unten; S. 888, Sp. 1, Zeile 13 von oben; S. 891, Sp. 1, Zeile 4 von unten. Ferner hat es zu lauten: auf S. 868, Sp. 2, Zeile 9 von unten statt „auf einen Koeffizienten gebracht" — „durch den Koeffizienten multipliziert"; auf S. 869, Sp. 1, Zeile 24 von unten statt Benzinalkohol — Benzylalkohol und in Zeile 18 von unten statt „Kühlung" — „Trübung" und (drei Zeilen tiefer) statt „Ineinanderfließens" — „Trennung"; auf S. 883, Sp. 1, Zeile 27 von oben statt „Silicaöl" — „Silicagel"; auf S. 887, Sp. 2, Zeile 24, von unten statt „Schweröl" — „Benzin" und drei Zeilen höher statt „Luftzeug" — „Flugzeug"; auf S. 892, Sp. 2, Zeile 11 von unten statt „Rohöle" — „Naphtenfraktionen". Es wäre schließlich noch angebracht, den Ausdruck „Harz" an Stelle der Bezeichnung „Teer" an folgenden Stellen einzusetzen: S. 885, Sp. 2, Zeile 11 von unten; S. 886, Sp. 1, Zeile 18 von oben; S. 887, Sp. 1, Zeile 4, 7 und 10 von unten und 18 von oben und S. 888, Sp. 1, Zeile 3 von oben.

Personales.

Am 8. April 1930 vollendete eine der prominentesten Persönlichkeiten der internationalen Erdölindustrie, Herr Dr. Ernst Lehner, Direktor der Deutschen Petroleum Aktiengesellschaft in Berlin, sein 60. Lebensjahr.

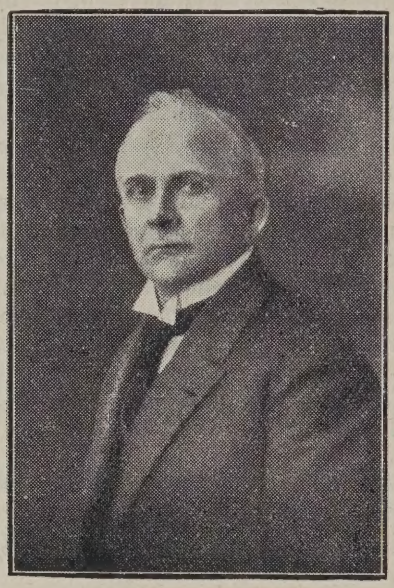


Direktor Dr. Ernst Lehner.

Herr Dr. E. Lehner, ein geborener Wiener, ist Chemiker, und begann seine Karriere als Lektor an der damals österreichischen Staatsgewerbeschule in Bielitz. Im Verlaufe seiner weiteren Tätigkeit trat er in die elektrische Industrie als Vertreter der Interessen des Konzerns der Elektrischen Licht- und Kraft A. G. über und war in dieser Stellung längere Jahre in Rußland, insbesondere in Baku, tätig. Hier bot sich ihm Gelegenheit, mit der schon damals hochentwickelten Erdölindustrie in Baku in nähere Verbindung zu treten. Der damalige Generaldirektor der Steaua Romana in Bukarest, Herr G. Spieß, der selbst sehr stark in der russischen Erdölindustrie interessiert war, berief Herrn Dr. Lehner im Jahre 1907 als seinen Adlatus in die Generaldirektion dieser Gesellschaft, wo er mit der Leitung des Generalsekretariats, dem chemisch-technischen Ressort sowie mit dem Verkehre mit den der Gesellschaft gehörigen Raffinerien betraut war. Nach kurzer Tätigkeit wurde er zum Direktor ernannt und nach London berufen. Dr. E. v. Stauß, im Jahre 1914 Generaldirektor der Steaua Romana in Bukarest, berief Herrn Dr. Lehner, dessen Arbeitskraft und Vertrautheit mit den internationalen Erdölfragen er schätzte, als Direktor der Deutschen Petroleum Aktiengesellschaft nach Berlin, in welcher Stellung er auch heute noch wirkt.

*

Herr Heinrich Rudolph, Seniorchef und alleiniger Inhaber der Firma Ölindustrie Heinrich Rudolph, Frankfurt/Main-Osthafen, kann am 1. April d. J. auf eine 50jährige ununterbrochene Tätigkeit im Mineralölfach zurückblicken. Aus kleinen Anfängen heraus, hat Herr Rudolph es durch unermüdlichen Fleiß und Tatkraft, verbunden mit



Heinrich Rudolph.

gediegenen Fachkenntnissen, zu hohem Ansehen im Schmierölfach gebracht, so daß sein Name heute wohl im ganzen Reich bekannt ist.

*

(law.) Herr Ingenieur Alexander Styczen, Direktor des Konzerns „Malopolska", feierte Anfang März sein 25jähriges Berufs- und Arbeitsjubi-

Ingenieur Alexander Styczen.

läum in der polnischen Erdölindustrie. Der Jubilar steht im 51. Lebensjahre. Er war bei den Firmen „Galicia" und „Limanowa" leitend tätig und wurde vor einigen Jahren in die Direktion der „Premier", Naphtagesellschaft, als Grubendirektor berufen.

Produktion.

RUSSLAND.

Die Aufgaben des neuen russischen Erdölkonzerns.

Zu der kürzlich erfolgten Zusammenfassung aller russischen Erdölbetriebe in einen zentralen Trust schreibt Wolfram Doellen, Berlin, in der Beilage „Der Handel mit dem Osten" der „B. B.-Z.":

Im Gegensatz zu den Bestrebungen in der internationalen Erdölindustrie, die Weltrohölproduktion einzudämmen, ist die Sowjetregierung bekanntlich bemüht, die Produktion der russischen Erdölindustrie mit allen Mitteln zu forcieren. Für diese Bemühungen ist besonders kennzeichnend, daß die Sowjetregierung bei der Bestätigung des Fünfjahresplanes, der die Jahre 1928/29 bis 1932/33 umfaßt, die Rohölgewinnung für das Wirtschaftsjahr 1932/33 von 21,7 Mill. Tonnen (der Voranschlag des Obersten Volkswirtschaftsrates der Sowjetunion) auf 23,7 Mill. Tonnen erhöht hatte. Bereits im August des Vorjahres erfolgte sodann durch den Rat der Volkskommissare der Sowjetunion eine weitere Erhöhung des Produktionsprogramms für 1932/33 auf 26 Mill. Tonnen. Gegenwärtig wird jedoch auch dieser letzte Voranschlag einer Revision unterzogen, wobei nach den letzten vorliegenden Meldungen die Mindestförderung an Rohöl für das Wirtschaftsjahr 1932/33 mit rund 41 Mill. Tonnen festgesetzt werden soll.

Der Hauptgrund für diese außerordentlichen Steigerung der im Fünfjahresplan vorgesehenen Erdölproduktion ist nach Erklärungen des Vorsitzenden des kürzlich gegründeten neuen Naphthakonzerns der Sowjetunion, Lomow, in der rapide zunehmenden Nachfrage des innerrussischen Erdölmarktes im Zusammenhang mit der in Gang befindlichen Kollektivierung und Mechanisierung der Landwirtschaft sowie des Ausbaues des Automobilwesens in der Sowjetunion zu suchen. So erfordert nach kürzlich in der Sowjetpersse aufgestellten Berechnungen z. B. allein die Traktorisierung der Landwirtschaft im Jahre 1932/33 einen Gesamtpetroleumverbrauch von 3,2 Mill. Tonnen gegen 140.000 t im Wirtschaftsjahr 1927/28, also eine Steigerung des Petroleumverbrauchs um das Zwanzigfache (man rechnet dabei folgendermaßen: 400.000 Traktoren laut Fünfjahresplan im Jahre 1932/33 gegen 27.000 Traktoren 1927/28 bei einem durchschnittlichen Minimalverbrauch von 8 t Petroleum für den einzelnen Traktor), während der Benzinverbrauch für das Automobilwesen für die gleiche Zeit mit 1,8 Mill. Tonnen gegen 60.000 t veranschlagt wird, was sogar einer Erhöhung des Benzinverbrauchs um das Dreißigfache entspricht (die Zahl der Automobile soll von 22.700 auf 500.000 erhöht werden; der Jahresdurchschnittsverbrauch pro Automobil wird mit 3,5 t Benzin berechnet).

Die Versorgung des innerrussischen Erdölmarktes in Ausmaß des Fünfjahresplanes stellt die russische Erdölpolitik vor ganz neue Aufgaben, da die Sowjetregierung den Inlandsverbrauch an Erdölprodukten zwecks Beschaffung von Auslandsvaluta bisher zugunsten des Exports sehr stark eingeschränkt hatte, wie aus der Gegenüberstellung der folgenden Zahlen ersichtlich ist:

Jahr	Inlandsabsatz	Ausfuhr	Zusammen
	In 1000 Tonnen		
1913	6.060,0	947,7	7.007,7
1922/23	3.597,5	309,8	3.907,3
1923/24	3.456,0	723,8	4.179,8
1924/25	4.569,7	1.302,3	5.872,0
1925/26	5.402,2	1.473,1	6.875,3
1926/27	5.905,0	2.038,3	7.934,3
1927/28	6.700,0	2.739,6	9.439,6
1928/29	7.775,0	3.562,3	11.337,3

Was nun die Verteilung des Inlandabsatzes nach den Haupterdölprodukten in den beiden letzten Wirtschaftsjahren betrifft, so geben darüber die folgenden Zahlen Aufschluß:

	1928/29	1927/28
	In 1000 Tonnen	
Gesamter Absatz	7.775,0	6.700,0
Davon: Heizmasut	4.825,0	4.436,0
Petroleum	1.566,0	1.190,0
Gasolin und Dieselöl	744,0	643,0
Öle	285,0	209,0
Benzin	129,4	94,3

Wie ist es nun angesichts der angespannten Lage auf dem Inlandsmarkt mit der russischen Erdölausfuhr bestellt? Bemerkenswert ist es, daß nach Erklärungen Lomows das starke Ansteigen der inländischen Nachfrage keineswegs zu einer Verminderung der russischen Erdölausfuhr führen dürfe, vielmehr müsse diese auch weiterhin nicht nur entsprechend der allgemeinen Erweiterung der Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes, sondern noch darüber hinaus forciert werden. Dies soll durch allmähliche Eroberung jener Märkte, die bisher russische Erdölprodukte nicht gekauft haben, erreicht werden.

Besondere Beachtung verdient, daß Lomow des weiteren darauf hinweist, daß schon jetzt ein Mißverhältnis zwischen der Rohölgewinnung und der Kapazität der erdölverarbeitenden Fabriken bestehe. Angesichts der bedeutenden Zunahme der Rohölgewinnung müsse die Inbetriebnahme neuer Raffinerien besonders stark forciert werden. Sehr wichtig sei die Errichtung von Crakinganlagen für die Herstellung von Benzin. Die in dieser Hinsicht versäumte Zeit müsse unter allen Umständen eingeholt werden. Alle diese Aufgaben können nur durch die nunmehr erfolgte Gründung des neuen Naphthakonzerns der Sowjetunion gelöst werden. Die Hauptaufgabe des neuen Naphthakonzerns müsse in der Aufstellung eines einheitlichen Planes für die Entwicklung der russischen Erdölindustrie bestehen. Zu diesem Zweck soll ein Stab aus bedeutenden Fachleuten gebildet werden. Dem neuen Konzern komme auch die Aufgabe einer weitgehenden Ausnutzung der ausländischen (hauptsächlich amerikanischen) Technik und der ausländischen Fachleute zu.

Situationsbericht.

Da sich sowohl die Rohölproduktion, wie auch die Erzeugung der Raffinerien in den Vereinigten Staaten in den vorgezeichneten Bahnen bewegen (die tägliche Durchschnittsproduktion von Rohöl bezifferte sich in der am 6. April beendeten Woche auf 2,530.000 Faß gegen 2,514.000 Faß in der Vorwoche), ist auch von bemerkenswerteren Veränderungen und Ereignissen in der amerikanischen Erdölindustrie kaum die Rede. Der Markt für Fertigprodukte liegt fest und auf die Preiserhöhungen für Rohöl sind bereits teilweise solche für Benzin gefolgt. Unverändert fest liegt auch der Markt für Erdölaktien an der New Yorker Börse. Mit einiger Spannung verfolgt man in Wallstreet-Kreisen den Besuch Sir Henri Deterdings, des Präsidenten der Shell, in Amerika. Man erwartet sich nämlich eine Besprechung der laufenden Erdölfragen zwischen den großen Firmen und über die amerikanischen Verhältnisse hinaus möglicherweise auch die Anbahnung einer Verständigung über den Preiskonflikt auf dem Erdölmarkt des Fernen Ostens.

In Europa sind die Gerüchte über den Inhalt der Besprechungen zwischen Sir Henri Deterding und dem französischen Ministerpräsidenten Tardieu wohl noch nicht ganz zum Verstummen gelangt. Jedenfalls kann man aus den weiterhin festen Kursen für die Papiere der Koninklijke Shell auf allen maßgebenden Börsenplätzen Europas darauf schließen, daß die bisherige Kontinuität in der europäischen Erdölpolitik in absehbarer Zeit kaum eine Änderung erfahren dürfte.

Im Brennpunkt des Interesses der internationalen Erdölindustrie steht dank einer ungemein rührigen Pressekampagne in den letzten Tagen entschieden das Deutsche Reich. In den Tages- und Fachblättern des Landes, aber darüber hinaus auch so ziemlich in ganz Europa und den Vereinigten Staaten werden angeblich sehr groß angelegte Pläne amerikanischer Finanzgruppen zur intensiven Erschließung der Erdölvorkommen in Hannover und ganz Nordwest-Deutschland erörtert. Im Augenblick wird die Skepsis mit der Fachkreise allen solchen Projekten gegenüberstehen, noch durch die ungemein geschickte Propaganda übertönt, mit welcher die an diesen Plänen interessierten Gruppen von ihren Absichten reden machen. So kommt es auch, daß die Erledigung der Gesetzesvorlagen, die eine Erhöhung der Betriebsstoffzölle und Abgaben in Deutschland zum Inhalte haben, im Reichstag ruhiger und rascher vor sich geht, als ursprünglich angenommen worden war. Nachdem

Unser
Geschäftsbericht für das Jahr 1929

ist erschienen. Er kann durch unser Archiv und unsere Niederlassungen auf mündliche oder schriftliche Anforderung kostenlos bezogen werden

DEUTSCHE BANK
UND
DISCONTO-GESELLSCHAFT
BERLIN

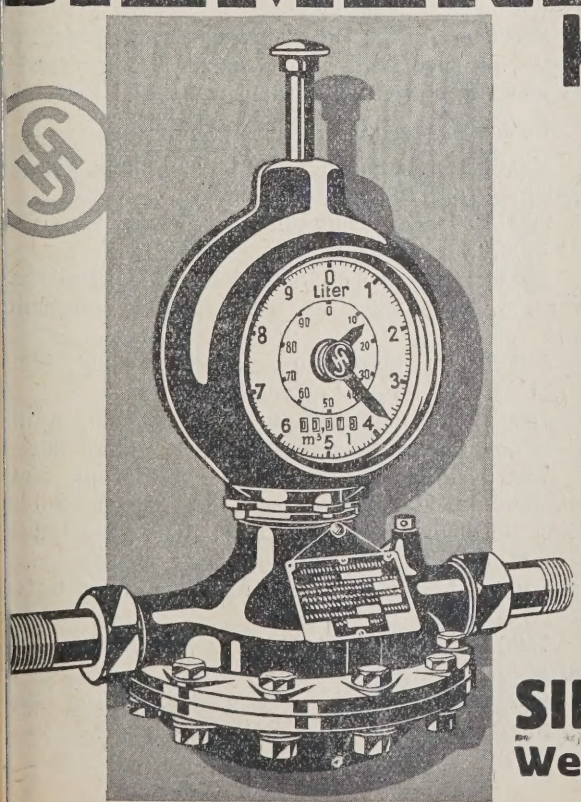
der deutsche Reichstag in zweiter Lesung den hier erwähnten Gesetzesprojekten seine Zustimmung erteilt hat, ist wohl anzunehmen, daß bis längstens 15. April die neuen Zölle, und bis Mai 1930 die sogenannte Ausgleichssteuer Gesetzeskraft erlangen werden. Nachdem die Konsumentenkreise Deutschlands in Erwartung dieser gesetzgeberischen Maßnahmen bereits seit einiger Zeit mit umfangreichen Deckungskäufen vorgegangen waren, ist so bis zu einem gewissen Grade die Auswirkung dieser steuerlichen Mehrbelastung des deutschen Mineralölhandels auf die Praxis noch um einiges hinausgeschoben worden. Es wird angenommen, daß die schließliche Preiserhöhung für Benzin rund 4 bis 5 Pfg. je Liter ausmachen werde. Doch muß man wohl erst die endgültige Annahme der betreffenden Vorlagen abwarten. Erst wenn die Gesetze in Kraft treten, werden sich die Benzin- und Benzolproduzenten über die notwendigen Preisänderungen schlüssig werden. Bei der Preisgestaltung für Benzin ist zu beachten, daß natürlich nicht nur der reine Zollsatz aufgeschlagen wird, sondern ein Mehr, weil der vom Nettogewicht berechnete Zoll schon bei dem jetzigen Satz von 6,— Reichsmark eine Belastung von ungefähr 7,50 RM darstellt. Das bedeutet bei dem Zollsatz von 10 RM eine Belastung von rund 12,50 bis 13,— RM. Außerdem sind die ganzen Nebenspesen auf den Preis berechnet, erhöhen sich also im entsprechenden Verhältnis.

Bemerkenswert ist, daß konform mit den deutschen Verhältnissen, wo im Zusammenhang mit der Erhöhung der Mineralölzölle und -Steuern für die obligatorische Verwendung eines Spiritus-Benzin- bzw. Benzolgemisches erfolgreich Propaganda gemacht worden ist, auch in den Kreisen der österreichischen Agrarier, ebenfalls in Verbindung mit der seit langem geplanten Einführung einer Benzinsteuer, ähnliche Bestrebungen zur Geltung gebracht werden. Die Idee der obligatorischen Einführung einer solchen Alkoholmischung scheint also auch in Österreich immer mehr an Intensität zu gewinnen.

Von einer leichten Befestigung der Preise für rumänische Leicht- und Mittelbenzine abgesehen, ist in der Erdölindustrie Rumäniens, ebenso wie in der Polens, so gut wie gar keine bemerkenswerte Änderung der Lage eingetreten.

Das Erdölgebiet von Baku ist in der letzten Zeit durch Sturmschäden stark hergenommen worden, so daß neuerdings die beabsichtigte Produktionssteigerung einigermaßen in Frage gestellt erscheint. Trotzdem setzen die günstigen Fortschritte der Explorationsbohrungen, die in den verschiedenen Teilen der Sowjet-Union in letzter Zeit erzielt werden konnten, die russischen Wirtschaftskreise nach wie vor in die Lage, auf eine programmgemäße Einhaltung des festgesetzten Arbeitspensums hoffen zu können. Allerdings hat die intensive Agitation in der russischen Presse, die eine Abstellung der Mißstände im Eisenbahnversand der Mineralöle gefordert hatte, allem Anscheine nach bisher nicht den gewünschten Erfolg gezeigt.

SIEMENS



Kraftstoffzähler

sind Durchflußmesser und können unmittelbar in die Druckleitung eingebaut werden, infolgedessen ununterbrochene Förderung des Kraftstoffes unter voller Ausnutzung des vorhandenen Pumpendruckes.

Vorzüge:

Zähler für Tankwagen und Zapfstelle eichfähig.

Gleichbleibend hohe Meßgenauigkeit innerhalb der Eichfehlergrenze.

Geringer Druckverlust.

Geringe Bauhöhe.

Langjährige Erfahrungen in der Messung an Tankwagen und Zapfstellen.

SIEMENS & HALSKE AG.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt
Cal. 057

Marktberichte.

Hamburg, 10. April 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Die Nachfrage nach Benzintonnage hat sich weiter erhöht, und ist eine gewisse Stabilisierung der Frachtraten unverkennbar.

Transatlantic rein: Eine Reihe neuer Orders wird notiert, und dürfte die Marktrate vom Golf nach England-Kontinent für prompte Abladung bei 62/6 liegen.

Transatlantic, halbrein und schmutzig. Es sind einige Orders vom Golf nach England-Kontinent für Roh- und/oder Heizöl geschlossen worden, jedoch wird weitere schmutzige Tonnage gesucht von Curaçao für Ende April, wofür 24/— nach England angeboten werden.

Schwarzes Meer: Vom Schwarzen Meer hält der Bedarf unvermindert an. Der letzte Abschluß war auf der Basis von 26/— nach England-Kontinent mit der Option Helsingborg und Stockholm zu 31/6, zwei Häfen. Für Gasöl wird vom Schwarzen Meer nach La Pallice 22/— angeboten.

Zeitcharter: Die Nachfrage ist geringer. Für Dampfer-Tonnage wird nach wie vor 7/9 als Marktrate genannt und für Motortanker 9/—.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten:

8000 t Petroleum und/oder Benzin, Juni, Abadan ungefähr 37/6 England-Kontinent.

9600 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Mai, U. S. Golf 32/6, England-Kont., 35/— Schweden.

2900 t Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Batoum und Tuapse oder Noworossijsk 10/— Konstantinopel.

5900/6300 t Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, U. S. Golf 35/— England-Kontinent.

7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, April/Mai, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse 26/—.

7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse 26/—, Option Helsingborg und Stockholm 31/6, zwei Häfen.

6000/6500 t Petroleum und/oder Benzin, zwei konsekutive Reisen, beginnend April/Mai, Nordstaaten 28/— Lissabon.

7500 t Petroleum und/oder Benzin, Mai, U. S. Golf 32/3 Havre oder Rouen.

6000/6500 t Petroleum und/oder Benzin, Mai, Batoum oder Noworossijsk 28/6 Rouen.

9000 t (re-let) 10% Petroleum und/oder Benzin, Juli, U. S. Golf 30/—, Curaçao 28/— England-Kontinent.

8000 t 10% Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, U. S. Golf 32/— England-Kontinent.

Tanker Petroleum und/oder Benzin, Juni, Kalifornien 42/— England-Kontinent.

9500 t 10% Gas und/oder Rohöl und/oder Heizöl, April/Mai, U. S. Golf oder Tampico, 25/6 Southampton, London, Rotterdam oder Amsterdam.

8500 t 10% Roh- und/oder Heizöl, April/Mai, Tampico 26/— Süd- oder Ostküste England.

4400 t Schmieröl, Mai/Juni, Nordstaaten 25/— London oder Antwerpen.

6500 t Rohöl und/oder Heizöl, Mai, Cartagena 28/6 Antwerpen.

5250 t 5% Heizöl, Juni, Constantza 24/— London.

7500 t Tragfähigkeit 18 Monate Zeitcharter, schmutzige Fahrt, Gestellung Juni 7/— per Tonne Tragfähigkeit.

Bücherschau.

Die russische Ausgabe des Buches: Karl Hoffmann, „Erdölpolitik und angelsächsischer Imperialismus".

Der Moskauer „Erdölverlag" hat vor kurzem eine russische Ausgabe des Buches von Dr. Karl Hoffmann „Erdölpolitik und angelsächsischer Imperialismus" herausgebracht.

Das Erscheinen des deutschen Originals dieses Buches hatte seinerzeit besondere Beachtung und eine ausnehmend günstige Beurteilung in der russischen Presse gefunden. In gleicher Weise, wie die allgemein wirtschaftlichen Tagesblätter und Zeitschriften, haben auch die Organe der russischen Erdölpresse der Arbeit Hoffmanns eine Reihe kritischer Artikel und Rezensionen gewidmet. Die russischen Kritiker hoben hervor, daß trotz des Umstandes, daß Karl Hoffmann wohl nicht auf dem konsequenten Standpunkt des historischen Materialismus steht, aber doch den Momenten wirtschaftlicher Entwicklung eine bedeutsame Rolle als Faktoren historischen Geschehens zuweist. Von diesem Gesichtspunkte aus kommt er also der marxistischen wissenschaftlichen Schule methodologisch genommen recht nahe.

Einer der besten russischen Kenner der Ölpolitik und Ölwirtschaft, der bekannte Erdölpublizist S. S. Bogdanovsky, veröffentlichte in der Moskauer Monatsschrift „Neftjanoe Chozajstvo" (Erdölwirtschaft) einen längeren Artikel über das Buch Dr. Hoffmanns. In seinen Ausführungen hebt er hervor, daß Karl Hoffmann ein äußerst wichtiges Werk geschaffen hat, ein bedeutsames und interessantes Buch, das besonderen Wert für alle die besitzen muß, die sich mit imperialistischer Politik und namentlich mit neuerer Geschichte befassen. „Eine so weitgehende Klarstellung von Tatsachen der internationalen Erdölpolitik", schreibt S. Bogdanovsky in dem zitierten Artikel,

Darmstädter und Nationalbank

Kommanditgesellschaft auf Aktien

Bilanz per 31. Dezember 1929

AKTIVA	RM	Pf.
Kasse, fremde Geldsorten und fällige Zins- u. Dividendenscheine	25 375 459	40
Guthaben bei Noten- und Abrechnungs- (Clearing-) Banken	54 222 370	92
Schecks, Wechsel und unverzinsliche Schatzanweisungen	605 316 091	33
Nostroguthaben bei Banken und Bankfirmen mit Fälligkeit bis zu 3 Monaten	257 722 608	62
Reports und Lombards gegen börsengängige Wertpapiere	160 989 520	60
Vorschüsse auf verfrachtete oder eingelagerte Waren	377 618 276	80
Eigene Wertpapiere	38 000 000	—
Konsortialbeteiligungen	37 000 000	—
Dauernde Beteiligungen bei anderen Banken und Bankfirmen	24 000 000	—
Debitoren in laufender Rechnung	1 016 777 353	07
Bankgebäude	25 000 000	—
Summa der Aktiva	2 622 021 680	74

PASSIVA	RM	Pf.
Aktienkapital	60 000 000	—
Reserven	60 000 000	—
Kreditoren	2 383 555 054	83
Akzepte	90 183 712	13
Pensions-Fonds für Beamte	5 000 000	—
Sonstige Passiva	11 483 741	61
Gewinn-Saldo	11 799 172	17
Summa der Passiva	2 622 021 680	74

Gewinn- u. Verlust-Konto pro 1929

SOLL	RM	Pf.
Verwaltungskosten	56 706 018	60
Steuern	7 268 751	25
Gewinn-Saldo	11 799 172	17
	75 773 942	02

HABEN	RM	Pf.
Provisionen	38 044 150	07
Wechsel und Zinsen einschließlich des Gewinnes auf Kupons und Sorten	34 699 442	75
Gewinn-Vortrag von 1928	3 030 349	20
	75 773 942	02

MANZsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien I, Kohlmarkt 20

Der Kampf um und gegen das russische Erdöl

Von **Dr. Wilhelm Mautner**, Amsterdam / Preis M 7,50

Zweite Auflage

Eine unparteiische Untersuchung der Gründe, eine fesselnde Schilderung des Verlaufes und eine sachliche Würdigung des Endes des Ringens der Weltpetroleumkonzerne mit den Sowjets bilden den Inhalt dieses Bandes, der, gestützt auf reichstes Material, zu einer in seiner strengen Sachlichkeit doppelt wirksamen Darstellung des spannendsten Kapitels der an Spannungen so reichen Erdölpolitik wird. Ein Buch, das jedem politisch oder wirtschftlich Interessierten Neues bringt und erstaunlichste Zusammenhänge klarzulegen vermag.

„und dabei ein so untrennbares Band des Zusammenhanges mit den Grundtendenzen der Weltpolitik in der Nachkriegszeit, hat uns noch kein Autor gegeben, nicht einmal der so talentierte Louis Fischer. Faßt man mit wenigen Worten die Grundidee Hoffmanns zusammen, so läßt sich sagen, daß der Autor ohne die Erdölpolitik als Faktor der Weltpolitik zur Grundlage seiner ausschließlichen Betrachtungen zu machen, doch gerade die ausschlaggebende Bedeutung dieses Faktors aufgezeigt hat. Mit seiner Auffassung der Weltpolitik der Nachkriegszeit hat Hoffmann die These, die er auf einer der ersten Seiten seines Buches erwähnt, nämlich ‚daß das Erdöl seiner Bedeutung nach eines der drei Grundelemente des gegenwärtigen Rohstoffproblems darstellt', vollauf begründet."

Diese Beurteilung des Buches von K. Hoffmann findet sich übrigens auch bei anderen russischen Kritikern des Werkes. Der Umstand, daß Hoffmann in seinem Buch der Politik des angelsächsischen Erdölimperialismus besonderes Augenmerk zugewendet hat, erhöhte selbstverständlich das Interesse, das ihm die russische Öffentlichkeit im allgemeinen und die russischen Erdölkreise im besonderen entgegenbrachten.

Es ist daher als Selbstverständlichkeit anzusehen, wenn der Moskauer Erdölverlag sich dazu entschlossen hat, dieses Buch in russischer Sprache herauszubringen. Vor kurzem konnte nun tatsächlich die autorisierte russische Ausgabe des Buches erscheinen. Es handelt sich um eine wortgetreue Übersetzung des deutschen Textes mit einem Vorwort des Autors und einer kurzen, von dem bekannten russischen Erdölgeologen und Mitglied des wissenschaftlich-technischen Rates der Erdölindustrie der U. d. S. S. R., dem Akademiker Gubkin, verfaßten Einleitung. Außerdem hat Dr. Hoffmann speziell für die russische Ausgabe ein Schlußkapitel geschrieben, welches den Rahmen des Buches wesentlich erweitert und die Ereignisse auf weltpolitischem

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Gebiet bis zum April des Jahres 1929 in Rücksicht zieht.

Der Preis der russischen Ausgabe ist angesichts des Umfanges des Buches (476 Seiten) verhältnismäßig nicht sehr hoch, nämlich 6 Rubel, das sind zirka 12 Mark. M. Ansky.

Handbuch des Außenhandels und Verkehrs mit der U.d. S.S. R. von Herbert Lorenz. 442 + IV Seiten, Kurt Vowinckel-Verlag G. m. b. H., Berlin-Grunewald, Hohenzollerndamm Nr. 83, Preis gebunden M 24,—.

Seine Aufgabe, Handbuch zu sein, erfüllt dieses Werk voll und ganz. Es ist hier mit größter Gewissenhaftigkeit alles, aber wirklich auch alles zusammengetragen worden, was der Kaufmann über Handel und Verkehr mit der Sowjetunion wissen muß.

Betriebsverfahren

welches erlaubt, alle Abfallaugen von der Raffination der Mineralölprodukte das Öl ohne weiteres auszuscheiden

ist zu verkaufen

Gefl. Zuschriften unter „Abfallaugen P. 4089" an Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse 4, erbeten

Kärntner Eisen-Minium
FERROMIN
zirka 94% Eisenoxyd
erstklassiger Rostschutz — hochkonservierender Holzanstrich
Grund- und Deckanstrich gleichzeitig
billig — ungiftig — spritzfähig
Reichhold, Flügger & Boecking
Wien XXI/4

GALIZISCHE NAPHTA-AKTIEN-GESELLSCHAFT
„GALICJA"
Lwów, ul Kościuszki 8. Tel.-Adr.: „Galicja" Lwów
Fabrik in Drohobycz
Galtol
erzeugt u. exportiert: Petroleum, Benzin, Paraffin, Schmieröle, Gasöl u. alle anderen Mineralölprodukte
Spezial-Asphalte für Straßenbau
Spezial-Auto-Öle u.-Fette
Verlangen Sie Angebot.

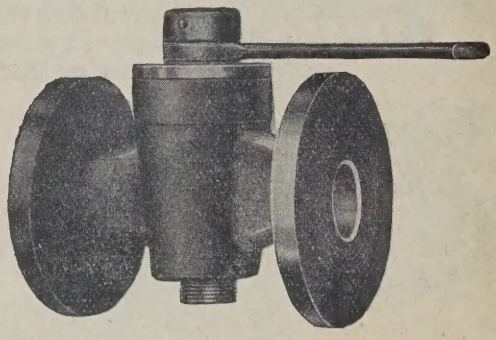
Hochfeuerfeste Schamotte-, Silika-u. Magnesit-Steine
Mörtel u. Stampfmasse für alle Feuerungsanlagen mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen
STELLA
Stellawerk
Aktiengesellschaft
Köln 1 — **Breslau 18**
Werke in Homberg (Niederrhein) / Berg Gladbach bei Köln / Niederdollendorf am Rhein / Königswinter am Rhein / Ratibor (Deutsch-Oberschl.) / Bad Lausick (Sa.) / Weidenau (Č. S. R.) / Oppeln-Szczepanowitz / J. G.-Fabriken in Bunzlau in Schles. / Dubrauke bei Baruth (Sa.)

FANTO-WERKE
AKTIEN-GESELLSCHAFT
PRAG-SMICHOV, Dvořakova 1381
Telegramme: Petrofant Telephone: 406-51 bis 53
Fabrik in Pardubice
liefert
Petroleum, Benzin, Gasöl, Maschinen- und Autoöle, Paraffin, Goudron, Petroleumasphalt usw.

VERFAHREN zur Herstellung von **hochduktilem Hartasphalt gesucht.**
Nur praktisch erprobte Verfahren, welche dem sogenannten Essener Asphalt gleichwertige Produkte liefern, interessieren.
Gefl. Anbote unter „Duktil" P. 4090 an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegag. 4

LEICHT-SCHALTHÄHNE

von 1" aufwärts, D. R. G. M., besonders geeignet für **Benzin** und **Benzol** für **Tankanlagen, Tankwagen, Kesselwagen** usw.

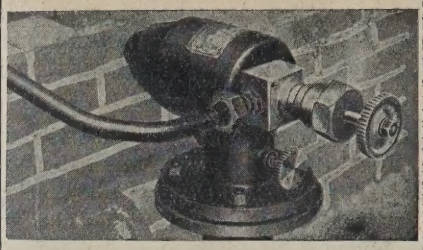


F. A. SENING

HAMBURG 3, VORSETZEN 23/27

Armaturenfabrik und Metallgießerei

ÖLFEUERUNGS-DÜSE



auch für billige, schwerflüssige, verunreinigte Öle, Rohnaphtha, Masut Unbedingt betriebssicher / Ohne Reinigung jahrelanger Dauerbetrieb / Praktisch ohne Verschleiß / Geringe erforderliche Luftpressung / Hohe Leistung bei sparsamem Verbrauch / Bequeme und reinliche Handhabung

Anfertigung für jede Leistung

Düsen auf Lager für 0—5 kg stdl. Ölverbrauch 15—35 kg stdl. Ölverbrauch
5—17 „ „ „ 30—100 „ „ „

Otto Junker G. m. b. H., Lammersdorf, Kreis Monschau, Rheinland

Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte „Milag"

Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstr. 5

Verkaufsgesellschaft für Deutschland der Raffinerien
Limanowa — Polmin — Malopolska

Spindelöle — Maschinenöle — Gasöl
Benzin — Paraffin — Petroleumpech

Ständiger Import sämtlicher Limanowa-Mineralöl-Produkte in unseren eigenen regelmäßig verkehrenden Kesselwagenzügen

Tankanlagen:
Berlin, Düsseldorf, Leipzig, Breslau

Tel.-Adr.: Naphtamilag-Berlin. Telephon: Wilhelm 7120 und 7121

KESSELWAGEN

nach den Vorschriften der Deutschen Reichsbahn ausgerüstet

vermietet

Allgemeine Transportmittel Aktiengesellschaft

Berlin NW 7
Unter den Linden 54/56, Zollernhof
Fernruf: Zentrum 347/48 Drahtanschrift: Elag Berlin

Vertretung in Petrolprodukten

Zum dauernden Import suche ich ständig neue Verbindungen mit leistungsfähigen Produzenten und erbitte Angebote

Georg Schweppe Duisburg

Tel. 3800 :: Postfach 600

Hochwertige

Qualitäts-Oele Betriebsstoffe

für alle Verwendungszwecke
aus dem weltbekannten, naphtenreichen

Baku-Rohöl

hergestellt, sind unübertroffen.
Zu beziehen durch:

DEROP

Deutsche Vertriebs-Gesellschaft für Russische Oel-Produkte / Aktiengesellschaft

Berlin W 62, Budapester Straße 9
Fernsprecher: B 5 Barbarossa Sammel 9791

Zweigniederlassungen und Verkaufslager in vielen Orten Deutschlands

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9
Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 17:

euzeitliche Verfahren der Teerdestillation.
Von Dipl.-Ing. Ernst Weise, Schwerte (Ruhr).

ntwurf eines österreichischen Normblattes für „Teer für Straßenbauzwecke“.

orrosion in der amerikanischen Ölindustrie.
Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. Leopold Singer, Wien.) III.

us der Praxis des Straßenbaues.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Die Welt-Teerproduktion. — Deutschland. — Vereinigte Staaten. — Norwegen. — Spanien. — Rumänien.

Marktberichte.

Bücherschau.

Neuzeitliche Verfahren der Teerdestillation.

Von Dipl.-Ing. Ernst Weise, Schwerte (Ruhr).

I.

Der Steinkohlenteer fällt bei der trockenen estillation der Steinkohle in den Kokerei- und Gas-erksbetrieben als sogenanntes Nebenerzeugnis an nd stellt das wichtigste Rohmaterial der chemischen ndustrie dar. Er besteht in der Hauptsache aus einer eihe von einfachen oder wenig substituierten Kohlen-asserstoffen (Gaswerksteer), wie Benzol, Toluol, nthrazen, Naphthalin usw. oder aus mehr substi-uierten Körpern und solchen mit längeren Seiten-etten (Kokereiteer), wie Homologen des Benzols, littelölen, höheren Phenolen usw. Die Zerlegung in iese einzelnen Bestandteile ist das Ziel der Teer-estillation. Je nach dem Ursprung des Steinkohlen-eeres ist der Anfall der einzelnen Fraktionen ver-chieden, dürfte aber ganz allgemein in folgenden renzen liegen:

Destillat	Ungefähre Grenzen der Siedetemperaturen in Celsiusgraden	Ungefähre Menge der Destillate in Prozenten
Wasser	—	4— 5
Leichtöl	bis 180	2— 4
Mittelöl	180—230	10—12
Schweröl	230—270	8—10
Anthrazenöl	290—350	18—25
Pech	oberhalb 350	50—60

Die Destillation führt man allgemein nach drei erschiedenen Verfahrensarten durch, die man nach rer Arbeitsweise einteilt in: diskontinuierliche, halb-ontinuierliche und kontinuierliche Verfahren.

Die diskontinuierliche Teerdestillation.

Am häufigsten wird heute immer noch und besonders in Großanlagen die diskontinuierliche Teerdestillation in stehenden oder liegenden Blasen mit oder ohne Anwendung von Vakuum ausgeübt. Dabei wird besondere Sorgfalt auf die Wärmeausnützung der höheren Destillate gelegt, die sich teils auf die Entwässerung des Rohteeres, teils auf eine intensivere Vorwärmung desselben erstreckt. Eine derartige neuzeitliche Destillationsanlage mit liegend angeordneter Blase ist in Abb. 1 wiedergegeben, die nach dem Verfahren der Firma Carl Still, Recklinghausen, folgendermaßen arbeitet:

Der frische Rohteer wird aus einem tiefstehenden Lagerbehälter mittels der Pumpe 7 und der Rohrleitung 17 durch den Kühler 4 gedrückt, wo er als Kühlmittel für die aus dem Teerentwässerer 2 und 3 entweichenden Leichtöl- und Wasserdämpfe dient, wird dort etwas vorgewärmt und so durch die Leitung 18 oben in den Teerentwässerer aufgegeben. Dieser besteht in seinem oberen Teil 3 aus einer Kolonne mit Rieseleinbauten und in seinem unteren Teil 2 aus einem Schlangenrohrerhitzer. Als Heizmittel für diesen Erhitzer dienen die durch den Helm 19 der Destillierblase 1 und die Rohrleitung 20 abgeführten Teerdämpfe, die nach ihrem Durchgang durch den Erhitzer in dem Schlußkühler 6 zu flüssigem und kaltem Destillat kondensiert werden.

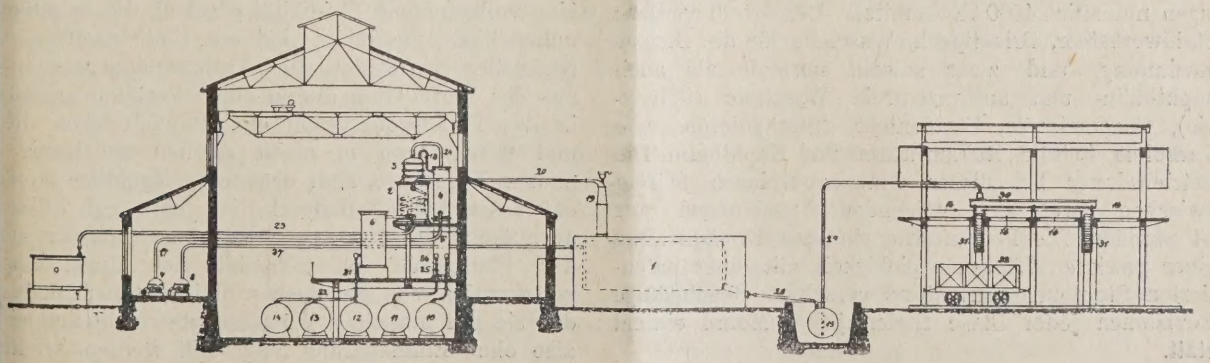


Abb. 1. Teerdestillation mit liegender Blase, Carl Still, Recklinghausen.

Diese Teerdestillate werden dann durch die Leitungen 21 und 22 nach Bedarf in die Lagerbehälter 12 bis 14 abgelassen. In der Kolonne 3 wird der Rohteer durch die im Fußteil 2 entstehenden Dämpfe vollständig von Wasser und Leichtöl befreit und dann durch die Leitung 23 in den Behälter 9 abgelassen. Der Teer enthält jetzt neben einem kleinen Rest von Leichtölen nur noch Mittelöl und die höher siedenden Anteile und ist durch die Behandlung im Teerentwässerer auf etwa 120° C erwärmt. Die abgetriebenen Dämpfe entweichen durch die Leitung 24 in den Oberteil 4 des Kühlers und werden hier durch den zugeführten Rohteer abgekühlt und im Unterteil 5 durch Kühlwasser vollständig verflüssigt. Das Destillat scheidet sich darin in das spezifisch schwerere Ammoniakwasser, das durch die Leitung 25 in den Behälter 10 fließt, und in das spezifisch leichtere Leichtöl, das durch die Leitung 26 in den Behälter 11 gelangt.

Durch den Speicher 9 ist es möglich, den Teerentwässerer ununterbrochen arbeiten zu lassen. Während in der Blase destilliert wird, fließt der Rohteer ständig über den Teerentwässerer, so daß sich in dem Behälter 9 soviel entwässerter Teer aufspeichert, als zur nächsten Füllung der Blase benötigt wird. Die Destillierblase mit 50 t nutzbarem Fassungsraum wird, nachdem sie von den Rückständen der voraufgegangenen Destillation befreit und genügend abgekühlt ist, mittels der Pumpe 8 und der Leitung 27 aus dem Speicher 9 mit dem vorgewärmten Rohteer gefüllt. Hier wird der Teer durch Feuerheizung allmählich abdestilliert, wobei die Destillatdämpfe in den Apparaten 2 und 6 kondensiert werden und der Reihe nach Mittelöl, Schweröl und Anthrazenöl in die Behälter 12, 13 und 14 abgeben. Das Pech wird nach beendeter Destillation heiß durch die Leitung 28 in die geschlossene Pechvorlage 15 abgelassen und hier zunächst durch die Außenluft bis zum schmelzflüssigen Zustand abgekühlt. Es wird dann mit Druckluft über die Steigleitung 29 in die Verteilrinnen 30 in der Pechkühlhalle gedrückt und auf die Kühlpfannen 16 verteilt, wo es erstarrt. Danach wird es von Hand zerkleinert und über die Schurren 31 in Wagen 32 verladen.

Eine nach diesem Verfahren im Jahre 1924/25 in Sterkrade eingerichtete Anlage verarbeitet in vier liegenden Flammrohr-Destillierblasen mit den zugehörenden Entwässerungsapparaten, Kühlern und Vorlagen monatlich 4500 t Kokereiteer. Hergestellt werden: Stahlwerksteer, Brikettpech, Waschöle für die Benzolgewinnung, und zwar sowohl normale als auch naphthalin- und anthrazenfreie Waschöle (Solvayöle), Gasometeröle, Straßenteer, Imprägnieröle, wie Karbolöle, Fettöle, Rohanthrazen und Naphthalin. Die Betriebsdauer bei diesen Flammrohrblasen beträgt zwischen zwei sich folgenden Anheizungen nur 14 Stunden. Die Flammrohre sind zur Ermöglichung einer gewissen Längsnachgiebigkeit mit einer patentierten Stopfbuchseinrichtung versehen. Regelmäßige Revisionen jeder Blase finden jeden Monat einmal statt.

In einigen durch andere Hersteller e richteten großen Zentral-Destillationsanlagen d rheinisch-westfälischen Industriegebietes, in denen b zu 24.000 t Teer im Monat verarbeitet werden, desti liert man vorwiegend in liegenden Zweiflammroh kesseln von 50.000 l Fassungsvermögen. Die Flamm rohre sind so tief angeordnet, daß sie auch noc nach beendeter Destillation umspült werden. Di Destillationsdauer beträgt 22 bis 24 Stunden vo einem Anheizen zum andern. Nach 12 bis 15 Desti lationen wird der Kessel geöffnet und der Kok von den Flammrohren entfernt. Die Vordestillat werden getrennt in Kesseln aufgefangen und i stehenden, 10 m hohen Destillationskolonnen weite zerlegt. Die Beheizung erfolgt durch Gas, wobei zu genaueren Innehaltung der Temperaturen vielfac Askaniaregler verwendet werden. Der Nachteil de gewöhnlichen Flammrohrkessel ist das Undichtwerde der Nietstellen an den Flammrohren infolge vo Spannungsunterschieden, weshalb in solchen Fälle die Destillation unterbrochen und der Teer in eine Reservekessel gepumpt werden muß.

Diesen Übelstand vermeidet die nach de D. R. P. 302.323 geschützte Blase von Dr. Weicke (Abb. 2), die sich von dem üblichen Zweiflamm

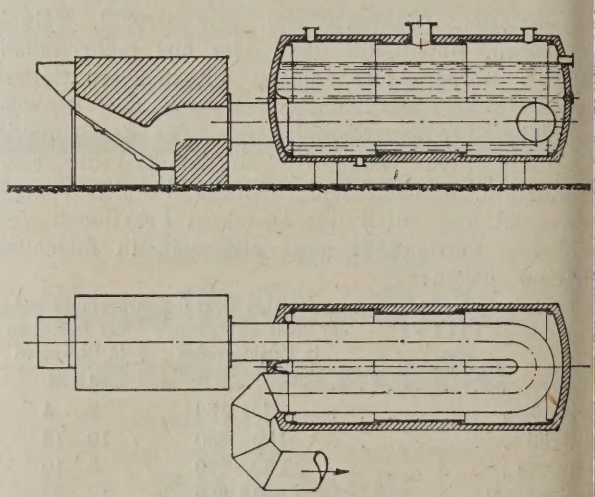


Abb. 2. Diskontinuierliche Teerdestillation nach Dr. Weickel.

rohrkessel dadurch unterscheidet, daß die Flamm rohre am Ende des Kessels durch einen Krümme verbunden sind und so ein einziges U-förmig ge bogenes Rohr darstellen. Damit ist dem Heizsyster eine vollkommene Elastizität gegeben, die Spannungs unterschiede ausgleicht und ein Undichtwerden vo Nietstellen vermeidet. Die Verbrennungsgase trete aus der Vorfeuerung durch einen Verbindungsstutze in das Flammrohrsystem ein, durchstreichen diese und treten dann in einen zweiten gleichartig ge bauten Kessel, in dem der dort eingefüllte Rohtee entwässert wird. Dadurch ist eine gute Wärme ausnutzung der Heizgase gewährleistet. Außer durc das Flammrohr unterscheidet sich diese Blaser konstruktion von den bisher üblichen noch dadurch daß sie nur mit einer Wärmeschutzschicht umkleide also ohne Einmauerung aufgestellt werden, wodurc

die große Wärmemenge, die sonst vom Mauerwerk aufgenommen wird, erspart bleibt. Infolge der großen Heizfläche des U-förmigen Heizrohres ist die Destillationszeit kurz. Sie beträgt beispielsweise für eine 20 t-Füllung mit einem Teer von 3 bis 4% Wassergehalt 12 Stunden. Der Brennstoffverbrauch wird mit 5% Steinkohle von 7000 kcal bezogen auf den Einsatz angegeben[1]).

Mit stehender Blase, die in der Regel 15 bis 30 t Teer faßt, arbeitet das Verfahren von Hinselmann, Essen, dessen Anlageschema Abb. 3 darstellt.

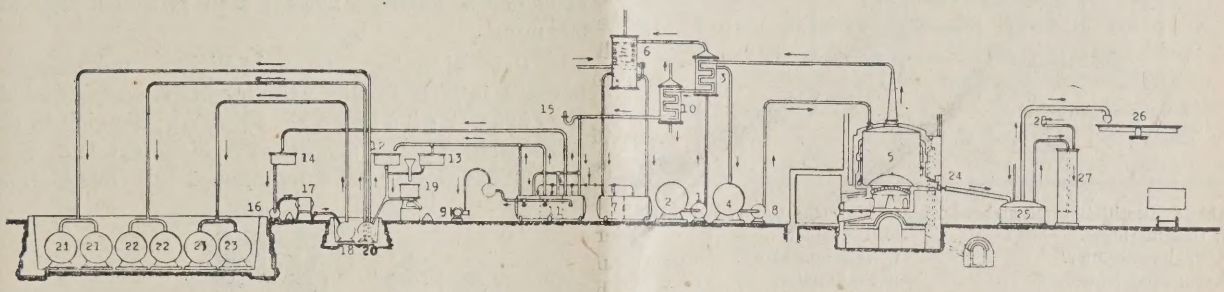


Abb. 3. Teerdestillation mit stehender Blase, Baurat Hinselmann, Essen.

1. Pumpe für Rohteer.
2. Rohteerbehälter.
3. Wärmeaustauscher.
4. Behälter für entwässerten Teer.
5. Destillierblase.
6. Leichtölkühler.
7. Lagerbehälter für Leichtöl und Ammoniakwasser.
8. Pumpe für entwässerten Teer.
9. Vakuumpumpe.
10. Schlußkühler.
11. Vorlage für Mittelöl, Schweröl und Anthrazenöl.
12. Kühlpfanne für Mittelöl.
13. Kühlpfanne für Schweröl.
14. Kühlpfanne für Anthrazenöl.
15. Spindelvorrichtung.
16. Preßpumpe.
17. Filterpresse.
18. Druckbehälter für Anthrazenöl.
19. Naphtalin-Zentrifuge.
20. Druckbehälter für Mittelöl und Schweröl.
21. Lagerbehälter für Mittelöl.
22. Lagerbehälter für Schweröl.
23. Lagerbehälter für Anthrazenöl.
24. Pechablaufstutzen.
25. Pechkühler.
26. Pechkühlpfanne.
27. Pechdämpfekühler.
28. Leitung zum Kamin.

Der zur Verarbeitung gelangende Rohteer wird von der Pumpe 1 aus dem Behälter 2 entnommen und durch den gußeisernen Wärmeaustauscher 3 gedrückt, von dem er entwässert und vorgewärmt in den isolierten Behälter 4 läuft. Die Vorwärmung und Entwässerung in dem Wärmeaustauscher 3 erfolgt durch die von der Destillierblase 5 kommenden Dämpfe. Die bei der Entwässerung sich aus dem Rohteer bildenden Dämpfe werden in dem Leichtöl-Schlangenkühler 6 niedergeschlagen. Im Unterteil desselben, der als Scheidetopf ausgebildet ist, wird das Kondensat in Leichtöl und Ammoniakwasser getrennt und fließt den entsprechenden Abteilungen des Lagerbehälters 7 zu, um von hier mittels Preßluft zur Ammoniak- bzw. Benzolfabrik gedrückt zu werden.

Die weitere Behandlung des heißen, entwässerten Teeres erfolgt in der Destillierblase 5. Die Feuerung derselben ist für wahlweise Beheizung mit Kohle und Gas eingerichtet, und zwar derart, daß eine Umstellung schnell erfolgen kann. Die Füllung der Blase erfolgt durch die Pumpe 8.

Die hochsiedenden Öle, Mittelöl, Schweröl und Anthrazenöl werden unter gleichzeitiger Anwendung von Vakuum, das durch die Vakuumpumpe 9 erzeugt wird, abgetrieben. Die in der Destillierblase sich bildenden Dämpfe werden durch den Wärmeaustauscher 3 geführt, wo ihre Wärme zur Vorwärmung und Entwässerung des Rohteeres ausgenutzt wird. Die Schlußkühlung erfolgt in dem gußeisernen Kühler 10. Die hieraus abfließenden Öle werden in der mehrteiligen Vorlage 11 aufgefangen, um von dieser mittels Preßluft zur Kühlpfanne 12 für Mittelöl, Kühlpfanne 13 für Schweröl und Kühlpfanne 14 für Anthrazenöl gedrückt zu werden. In die Kondensatleitung ist eine Spindelvorrichtung 15 eingeschaltet, die das Spindeln der einzelnen Fraktionen ermöglicht.

Das während der Kühlung abgeschiedene Anthrazen wird wieder mit dem Öl aufgerührt und mittels der Preßpumpe 16 durch die Filterpresse 17 gedrückt, während das Öl in den Druckbehälter 18 fließt. Zum Trocknen des in der Filterpressenkammer zurückgehaltenen Schlammes wird am Ende der Operation Preßluft durch die Kuchen geblasen. Das Anthrazen ist jetzt versandfertig.

Das Naphthalin, das bei der Kühlung in den Pfannen 12 und 13 aus dem Mittel- und Schweröl ausscheidet, wird in der Zentrifuge 19 trockengeschleudert. Die Öle selbst laufen von den Kühlpfannen zu dem Druckbehälter 20. Zur Lagerung des gewonnenen Mittel-, Schwer- und Anthrazenöles dienen die Lagerbehälter 21, 22 und 23, in welche die einzelnen Öle von den Druckbehältern 18 und 20 mittels Preßluft befördert werden.

Der in der Destillierblase verbleibende Pechrückstand wird durch den Pechablaufstutzen 24 in den Pechkühler 25 abgelassen und aus diesem nach entsprechender Abkühlung in die kippbare Pechkühlpfanne 26 gedrückt. Die in dem Pechkühler sich bildenden Dämpfe werden in dem Pechdämpfekühler 27 niedergeschlagen. Um für die Dämpfe in diesem Kühler einen Zug zu erhalten, ist dieser durch eine Leitung 28 mit dem Kamin verbunden. Soll das Pech in Kokillen gegossen werden, so wird es aus dem Pechkühler in einen Hochbehälter gedrückt und läuft aus diesem zunächst in eine fest-

[1]) Winter, Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen. 4. Jahrgang, 1929.

stehende und dann in eine fahrbare Rinne, aus der es schließlich in die Kokillen abgelassen wird.

Eine andere Ausführung der Destillation mit stehender Blase nach dem Verfahren der Firma Hermann Meyer, Ballenstedt (Harz), unter Benutzung der Hermey-Vakuumeinrichtung zeigt Abb. 4.

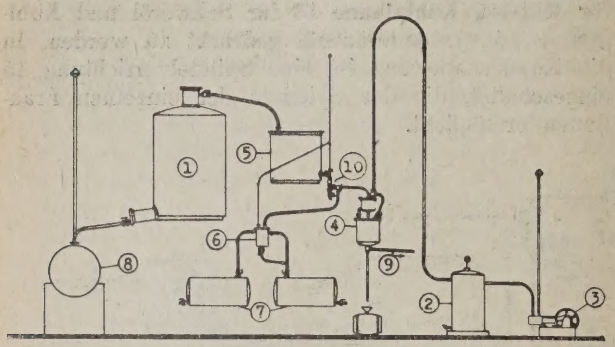


Abb. 4. Destillation mit stehender Blase, Hermann Meyer, Ballenstedt.

1. Destillierblase.
2. Vakuumbehälter.
3. Vakuumpumpe.
4. Vakuumvorlage.
5. Kühler.
6. Ölscheider.
7. Auffangbehälter.
8. Pechkühler.
9. Leitung zu den Kühlkästen.
10. Fraktionsapparat.

Die Destillierblase 1 steht durch eine geschlossene Rohrleitung mit dem Kühler 5 in Verbindung. Am Ausgang desselben ist ein Fraktionsapparat 10 angebaut, der mit einer Schau- und Dampfblaseeinrichtung ausgestattet ist, um einmal den Öllauf kontrollieren und zum andern bei vorkommenden Verstopfungen in der Kühlleitung und im Rohrsystem des Kühlers diese durch Einblasen von Dampf schnell beseitigen zu können. Außerdem ist der Fraktionsapparat mit einem Probenehmer versehen, mit dem man ohne Unterbrechung des Destillationsvorganges Proben von dem jeweils abfließenden Destillat nehmen und untersuchen kann. Unmittelbar an den Fraktionsapparat ist ein Fraktionshahn angeflanscht, der ein Ableiten des Destillates nach dem Ölscheider 6 oder nach der Vakuumvorlage gestattet. Der Ölscheider 6 hat die Aufgabe, den Vorlauf aus Leichtöl und Ammoniakwasser aufzunehmen und das Öl von dem Wasser zu trennen. Die Vakuumvorlage 4 steht mit der Saugleitung der Vakuumpumpe 3 in Verbindung. Durch einen Umschalthahn kann man das obere oder untere Gefäß der Vorlage evakuieren. Das obere kleinere Gefäß fängt das Destillat auf, während das untere große Gefäß entleert wird. Durch einen Ablaßhahn kann man den Inhalt der Vorlage in darunter gestellte Fässer oder in Kühlschiffe zum Ausscheiden des Naphthalins ablassen. Zwischen der Vakuumpumpe und der Vorlage ist ein Vakuumbehälter 2 eingeschaltet, der etwa durch die Vakuumleitung mitgerissene Destillatteilchen auffängt und ihr Eindringen in die Vakuumpumpe verhindert. Solange die Leichtölperiode nicht beendet ist, wird die Destillation bei normalem Luftdruck durchgeführt, da der Teer bekanntlich die Eigenschaft hat, solange er noch das Ammoniakwasser und Leichtöl enthält, beim Erhitzen zu schäumen. Würde man versuchen, die Destillation während dieser Periode durch Inbetriebsetzung der Vakuumvorlage zu beschleunigen, so würde der Teer in der Blase hochsteigen und nach dem Kühler und der Vorlage übergehen. Man leitet daher die Vakuumdestillation erst bei Beginn der Mittelölperiode ein, indem man das Vakuum anfangs niedrig einstellt und es dann unter Beobachtung des Destillationsverlaufes am Fraktionsapparat steigert. Bei vollkommen entwässertem Teer kann man selbstverständlich sofort unter Vakuum destillieren. Nach Beendigung der Destillation wird das Vakuum abgestellt und das System langsam belüftet, indem man durch die Vorlage Luft einströmen läßt. Das in der Apparatur erreichbare Vakuum bewegt sich zwischen 400 und 600 mm.

Das Eintreten von schädlichen, unkondensierbaren Dämpfen in die Vakuumpumpe verhindert die Hermey-Schutzvorrichtung, die sich in jede bestehende Anlage nachträglich einbauen läßt. Nach Abb. 5 saugt die Vakuumpumpe 1 die Destillationsdämpfe durch den Kondensator 4, in dem die kondensierbaren Bestandteile niedergeschlagen werden, in die Vorlagen 5, in denen sie gesammelt werden. Die nicht kondensierten Gase steigen von diesen durch die Leitung 7 in den Berieselungskondensator 2, der mit einer Füllung versehen ist, die durch die Brause 8 mit Wasser berieselt wird. Die hier vom Wasser aufgenommenen schwefelhaltigen und sonstwie schädlichen Bestandteile laufen in den Tauchtopf 6 ab. Die so gewaschenen und gereinigten Gase durchstreichen dann noch den Trockenkondensator 3 und gelangen von diesem in so gereinigtem Zustand in die Vakuumpumpe, daß irgendwelche Schädigungen der Maschinenteile nicht mehr auftreten können. Um das Eintreten von Flüssigkeiten in die Vakuumpumpe zu verhindern, ist in jede Vorlage eine selbsttätige Schwimmer-Absperrvorrichtung 9 und 10 von bekannter Wirkungsweise eingebaut.

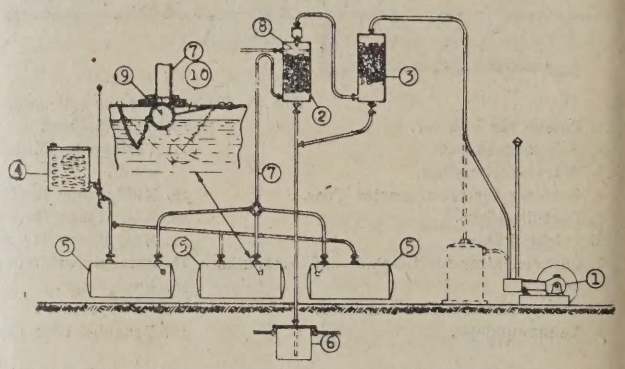


Abb. 5. Hermey-Schutzvorrichtung zur Verhinderung des Eintretens schädlicher Dämpfe in die Vakuumpumpe.

1. Vakuumpumpe.
2. Berieselungskondensator.
3. Trockenkondensator.
4. Kondensator.
5. Vorlage.
6. Tauchtopf.
7. Leitung für die Destillationsgase.
8. Wasserbrause.
9. Schwimmer.
10. Schwimmerarm.

Die halbkontinuierliche Teerdestillation.

Von den halbkontinuierlich arbeitenden Verfahren sei das Hermey halbkontinuierlich wirkende Hochleistungsverfahren (Firma Hermann Meyer, Ballenstedt [Harz]) erwähnt, das

durch die Ausnutzung aller Abwärmen gekennzeichnet ist. Es arbeitet mit zwei Destillationsblasen, von denen eine stets abgetrieben wird, während die zweite mit vorher entwässertem Rohteer gefüllt wird. Die Entwässerung erfolgt in einem besonderen Wärmeaustauschapparat, der so ausgeführt ist, daß innerhalb desselben der Rohteer durch ein besonderes Rohrsystem strömt, während das flüssige heiße Pech beim Abfluß aus der Blase dieses Rohrsystem umspült.

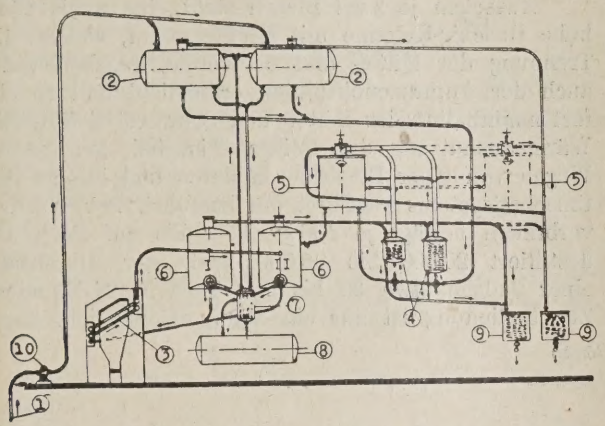


Abb. 6. Halbkontinuierliche Teerdestillation, Hermann Meyer, Ballenstedt, Harz.

1. Leitung von der Teergrube.
2. Rohteerhochbehälter.
3. Heizsystem.
4. Vordestillierapparate.
5. Sammelbehälter für vordestillierten Teer.
6. Destillierblasen I und II.
7. Pechwärmeaustauschapparat.
8. Pechkühler.
9. Kondensator.
10. Teerpumpe.

Der so vorgewärmte Rohteer wird dann in einen Vordestillierapparat geleitet, der ebenfalls aus einem Rohrsystem besteht, durch das die heißen, von der Destillierblase abziehenden Dämpfe geführt werden. Durch die hier erneut zugeführte Wärme beginnt der Teer zu schäumen und zu verdampfen und tritt durch ein Steigrohr in einen Sammelbehälter, von dem er schließlich zur endgültigen Destillation in eine der Blasen abgelassen wird. Die beiden Blasen sind für direkte Feuerung eingerichtet, die aus einer gemeinsamen Feuerungsanlage außerhalb der Blasen besteht und einen besonderen Heizkörper enthält. Sie kann jeweils auf die Blase umgestellt werden, in der destilliert werden soll. Die Erwärmung des entwässerten und vordestillierten Teeres erfolgt in dem Heizkörper durch Kreislauf des gesamten Blaseninhaltes. Die Blasen selbst werden noch von den abziehenden Rauchgasen umspült und diese somit noch ausgenutzt. Der Betrieb der Anlage verläuft an Hand der Abb. 6 in folgender Weise:

Ist beispielsweise die Blase I auf Hartpech fertig abgetrieben worden, so wird die Feuerung 3 auf Blase II umgeschaltet, die inzwischen mit vordestilliertem Teer gefüllt worden ist, und die Destillation dieser Blase beginnt. Die Destillation verläuft unter Vakuum, wie bereits im ersten Teil unter dem diskontinuierlichen Verfahren beschrieben. Das flüssige Pech aus Blase I wird durch den Pechwärme-Austauschapparat 7 geleitet und gibt hier einen Teil seiner Wärme an den Rohteer ab, der durch die Pumpe 10 von der Teergrube her nach einem der Rohteerbehälter 2 gefördert worden ist und von hier durch das geschlossene Rohrsystem des Austauschapparates in ständigem Kreislauf geführt wird. Das gekühlte Pech gelangt mit etwa 160° C in den Pechkühler 8 und kann von diesem sofort in Formen gegossen oder zur gänzlichen Abkühlung in Kühlpfannen geleitet werden. Der auf etwa 80° C vorgewärmte Rohteer der vorherigen Destillation mit Blase I wird währenddem aus dem anderen Hochbehälter 2 in den Vordestillierapparat 4 abgelassen, wo er die Abwärme der aus Blase II kommenden Destillationsdämpfe aufnimmt und durch das Steigrohr als vordestillierter Teer in den Sammelbehälter 5 gelangt, der mit einem Schaumzerstörer ausgestattet ist. Damit dieser vordestillierte Teer bis zur Beendigung der Charge, bzw. bis zum Abfüllen der Blase I auf seiner Temperatur erhalten bleibt, muß er immer wieder im Kreislauf durch den Vordestillierapparat strömen, um von neuem erhitzt und abgetrieben zu werden. Die Vordestillate, sowohl vom Rohteer-Hochbehälter 2 als auch von dem Sammelbehälter 5, werden durch eine besondere Leitung in den einen Kondensator 9 zur Verflüssigung und weiteren Fraktionierung geleitet. Hier schließt sich die in Abb. 4 wiedergegebene Apparatur an. Die von der Blase entweichenden Dämpfe gelangen in den anderen Kondensator 9 und werden in Mittel-, Schwer- und Anthrazenöl getrennt.

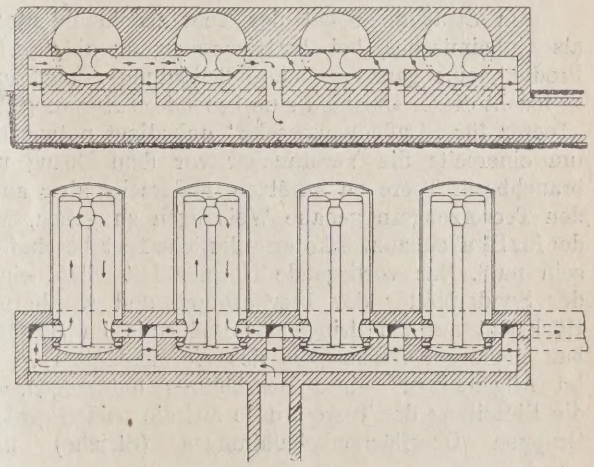


Abb. 7. Halbkontinuierliche Teerdestillation der Chemischen Fabriken Worms A. G.

Nachdem nun Blase II auf Hartpech fertig abgetrieben ist, kann der im Sammelbehälter 5 aufgespeicherte, vordestillierte Teer in die inzwischen entleerte Blase I abgelassen werden und der beschriebene Arbeitsvorgang wiederholt sich. Die Destillationsdauer beträgt bei einem Blaseninhalte von 10 t etwa $4^1/_2$ Stunden, so daß einschließlich des Füllens und Entleerens jeder Blase zwei Chargen täglich, also insgesamt 40 t in der Anlage verarbeitet werden können. Der Wärmeverbrauch beträgt 30.000 bis 35.000 kcal je 100 kg Teer.

Eine Mittelstellung zwischen den halb- und ganzkontinuierlichen Verfahren nimmt das der Chemischen Fabriken Worms A. G. nach D. R. P.

396.018 ein. Die Anlage besteht aus vier oder mehr liegenden Blasen, die durch seitliche Gaskanäle miteinander verbunden sind. Eingebaute Drehschieber geben die Möglichkeit, die Heizgase von einer Blase beliebig in eine andere zu leiten. Sind beispielsweise nach dem in Abb. 7 wiedergegebenen Schema die Blasen 2, 3 und 4 mit Rohteer, die Blase 1 mit bereits entwässertem Teer gefüllt, so ziehen die vom Gaserzeuger kommenden Heizgase in der angegebenen Pfeilrichtung durch den Kanal und das U-Rohr der Blase 1, in der die Mittel- und Anthrazenöle abgetrieben werden. Von hier gehen die Heizgase weiter durch die Blase 2 und erwärmen diese noch so hoch, daß das Wasser und Leichtöl und sogar ein Teil des Mittelöles abdestillieren, und ziehen schließlich noch durch die dritte Blase, in welcher der Teer vorgewärmt, teilweise entwässert und von Leichtöl befreit wird. Nach Beendigung der Destillation in der ersten Blase werden die Schieber so gestellt, daß die Heizgase zuerst durch die zweite und darauf durch die dritte und vierte Blase strömen und die Destillation denselben Verlauf nimmt, wie für die erste bis dritte Blase angegeben wurde. Während dieser Zeit wird die erste Blase von Pech entleert und mit frischem Rohteer gefüllt. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis die erste Blase wieder zur endgültigen Destillation an der Reihe ist, so daß in gewisser Hinsicht ein kontinuierlicher Betrieb erreicht wird. Die Destillation erfolgt nach dem Abtreiben des Wassers unter Vakuum.

Zwischen je zwei Blasen steht eine 8 bis 10 m hohe Raschig-Kolonne mit Dephlegmator, welche die Trennung der Mittel- und Schweröle, gegebenenfalls auch der Anthrazenölfraktion ermöglicht und so ein fast naphthalinfreies Mittel- und Schweröl liefert. Die Wärmeausnutzung der Heizgase ist bei den kurzen Wegen von einer Blase zur anderen und infolge des Umschaltsystems sehr gut durchgeführt. Der Wärmeverbrauch beträgt je 100 kg Teer bis auf Pech abdestilliert 20.000 bis 25.000 kcal, der Durchsatz einer Anlage etwa 60 bis 70 t Teer in 24 Stunden. Zur Bedienung ist nur ein Mann erforderlich.

(Schluß folgt.)

Entwurf eines österreichischen Normblattes für „Teer für Straßenbauzwecke".*)

Teer für Straßenbauzwecke.

Im Straßenbau hat der Teer (Steinkohlenteer) als einheimisches, bei der Gaserzeugung abfallendes Produkt, eine ganz besondere Bedeutung erlangt und es macht dieser Umstand eine besondere Normung des „Teeres für Straßenbauzwecke" unbedingt notwendig, um einerseits die Verbraucher vor dem Bezug unbrauchbarer Teere zu schützen, anderseits aber auch den Teererzeugern genaue Weisungen zu geben, wie der für Straßenbauzwecke erforderliche Teer beschaffen sein muß. Das vorliegende Normenblatt bildet eines der Sonderblätter der Teernormung und wurde mit Rücksicht auf ein dringendes Bedürfnis im Straßenbau noch vor Herausgabe des Normenblattes „Teer im Allgemeinen" einer Bearbeitung unterzogen. In die Einteilung der Teere wurde auf die beiden großen Gruppen Oberflächenbehandlungen (Striche) und Innenbehandlungen Rücksicht genommen, welche Anwendungsgebiete verschiedene Teere verlangen. Die Eigenschaften und deren Grenzwerte schließen sich so ziemlich den bestehenden englischen und deutschen Normen an. Ein umfangreiches Kapitel bildet die „Prüfung" der Teere. Hierbei wird eine Unterteilung in I. Probeentnahme und Probevorbereitung, II. Physikalische Prüfung, III. Chemische Prüfung vorgenommen. Das Kapitel I erscheint vollständig neu und wird sicher verhindern, daß Unstimmigkeiten in den Prüfungsergebnissen verschiedener Analytiker stattfinden. In den Kapiteln II und III wurden bisher bekannte Untersuchungsmethoden aufgenommen und ihre Methodik genau beschrieben.

Das ausgearbeitete Normenblatt wird nunmehr der Kritik zu unterziehen sein und wird der zur Normung aufgestellte Ausschluß bestrebt sein, berechtigte Einwendungen zu prüfen und daraufhin die notwendigen Ergänzungen und Änderungen vorzunehmen.

Ing. L. Kosetschek, Senatsrat a. D.

*) Nachdruck mit Bewilligung des Österreichischen Normenausschusses für Industrie und Gewerbe (Önig).

ÖNIG GES. GESCH.	Teer für Straßenbauzwecke	ÖNORM Entwurf 1

Begriff: Der für Straßenbauzwecke verwendete Teer wird derzeit ausschließlich aus Steinkohlenteer in Teerdestillationsanlagen gewonnen. Er darf keinerlei fremde Beimengungen enthalten.

Einteilung: 1. Oberflächenteere.

a) Oberflächenteere O_1,

b) Oberflächenteere O_2 (Anthrazenölteere).

2. Innenteere J.

Prüfung: I. Probeentnahme und Probevorbereitung.

Man unterscheidet hinsichtlich der Verpackung:

Eigenschaften und Grenzwerte.

Eigenschaften	Oberflächenteere						Innenteere J	
	Oberflächenteere O_1		Oberflächenteere O_2 (Anthrazenölteere)					
ichte[1]) bei + 25° C nicht mehr als . . .	1,218		1,218				1,233	
Vassergehalt nicht mehr als	1	Gewichtsprozent	1	Gewichtsprozent			1	Gewichtsprozent
estillate bis 170° C nicht mehr als . . .	1	„	1	„				
estillate zwischen 170 bis 270° C . . .	12—24	„	1—10	„			10—18	„
estillate zwischen 270 bis 300° C . . .	4—12	„	4—12	„			5—12	„
chgehalt bei Destillation bis 360° C bzw. bis zum Beginn des Krackens	45—60	„	55—65	„			55—70	„
weichungspunkt des Pechrückstandes nach Ring- und Kugelmethode	90—100° C		90—100° C				90—100° C	
enolgehalt nicht mehr als	5	Gewichtsprozent	3	Gewichtsprozent			4	Gewichtsproeznt
phthalingehalt nicht mehr als[2])	5	„	3	„			5	„
Benzol Unlösliches (freier Kohlenstoff) .	5—18	„	5—18	„			10—24	„
ihflüssigkeit mit Teer-Konsistometer bei 30° C	4—15		20—65				20—65	

[1]) Die Umrechnungszahl für 1° C zwischen + 15° C und + 30° C wurde mit 0,0007 (d. i. 7×10^{-4}) festgesetzt.

[2]) Die Bestimmung des Naphthalingehaltes wurde nach der im Abschnitt „Prüfungen" festgesetzten Methode durchgeführt; die geführten Werte gelten nur für diese Methode.

a) Kleinpackung in Holzfässern oder Blechommeln,

b) Großpackung in Kesselwagen, heizbar und cht heizbar (Zisternen).

1. Die Probeentnahme erfolgt bei der handelslichen Kleinpackung in der Weise, daß aus einer gonnenen Lieferung ein Durchschnittsmuster von indestens 5 kg gezogen wird, das man erhält, wenn an aus jedem zehnten Faß ungefähr gleich große oben mittels eines Stechhebers bei dünnflüssigen id mittels eines entsprechend geeigneten, reinen erkzeuges bei dickflüssigen Teeren entnimmt und ese Proben gründlich mischt. Ein Erwärmen des sses (Barells), des Werkzeuges, oder ein Benetzen eses Werkzeuges mit irgendwelchen Flüssigkeiten t nicht gestattet. Die gezogenen Proben sind in ein uberes und trockenes Blechgefäß zu verpacken.

2. Handelsübliche Großpackung in Kesselwagen isternen). Es ist darauf zu achten, daß die allllig notwendige Erwärmung an keiner Stelle 80° C erschreitet. Dies gilt auch bei der Probenahme. Die obe ist erst zu ziehen, wenn der ganze Kesselhalt aufgeschmolzen ist. Die Entnahme erfolgt in ner Menge von mindestens 5 kg durch den Dom er ein Mannloch mit einem Stechheber, der offen s zum Boden des Kessels eingesenkt wird. Eine obeentnahme aus einem allfällig vorhandenen Abll- oder Abflußstutzen ist unstatthaft.

3. Probevorbereitung. Für alle Prüfungen an so zogenen Proben, bei welchen ein Aufschmelzen twendig ist, wird dieses in folgender Weise vornommen. Das Aufschmelzen hat durch Erwärmen einem Wasserbad bis zu einer Temperatur von ° C, im Wasserbad gemessen, innerhalb möglichst rzer Zeit zu erfolgen, da eine andere Art des Aufhmelzens, oder ein zu langes Erhitzen unbeabsichtt eine Veränderung des zu untersuchenden Materials wirken kann.

II. Physikalische Prüfungen.

1. Dichte. Die Dichte wird grundsätzlich nur auf drei Dezimalstellen genau ermittelt. Erforderliche Probemenge 250 g aus dem mindestens 5 kg betragenden Durchschnittsmuster. Meßgenauigkeit eine Einheit in der dritten Dezimalstelle. Die Untersuchung erfolgt auf gravimetrischem Wege. Für Teere, die bei 25° C flüssig oder zähflüssig sind, verwendet man nach Lunge ein Wägegläschen mit Glasstopfen (siehe Abb. 1). Der Stopfen besitzt am Rande einen von

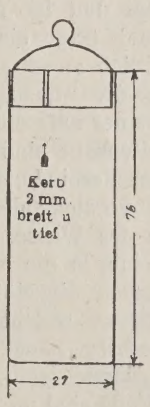


Abb. 1.

oben nach unten durchgehenden, 2 mm breiten und 2 mm tiefen Kerb. Man bestimmt ein für allemal das Leergewicht des Gläschens samt Stopfen (a), sodann das Gewicht nach Füllung mit Wasser von 25° C (b), dann trocknet man aus, läßt beliebig viel Teer einfließen, etwa bis zu zwei Drittel der Höhe, stellt das Glas eine Stunde in heißes Wasser, damit alle Luftblasen aus dem dann dünnflüssigen Teer entweichen können, läßt erkalten und wägt das Glas und den Teer (c). Nun fällt man mit Wasser von 25° C auf, setzt den Glasstopfen auf, entfernt dabei das aus dem Kerb des Stopfens austretende Wasser, läßt in einem

Wasserbad von 25° C stehen, trocknet ab und wägt wieder (d). Die Dichte ergibt sich dann aus der Formel

$$g = \frac{\text{Gewicht des Teeres}}{\text{Volumen des Teeres}} = \frac{c - a}{b + c - (a + d)}.$$

2. Zähflüssigkeit. Erforderliche Probemenge 300 g aus dem mindestens 5 kg betragenden Durchschnittsmuster, Meßgenauigkeit bei Zähflüssigkeit

bis 10	Sekunden	± 0,5 Sekunden
von 10	„	± 1 „
über 30	„	± 2 „

Apparatur: 1. Ein Gefäß versehen mit einer normalen Bodenöffnung und einem Kugelventil, 2. ein Wasserbad.

Das Gefäß ist aus einem Hartmessingrohr gebaut. Um das obere, offene Ende des Zylinders ist ein Messingrand außen aufgesetzt. Dieser Rand dient dazu, das Gefäß auf dem oberen Rande des Wasserbades hängend zu halten. Der Boden des Gefäßes ist innen gewölbt, um das Ablaufen des Teeres nach dem Gebrauch zu erleichtern. In der Mitte besitzt die Platte eine zylinderförmige Ausflußöffnung. Der obere Rand der Ventilöffnung muß genau kreisförmig sein, um ein sicheres Schließen der Ventilkugel zu gewährleisten.

Die Kugel dient zum Öffnen und Schließen der Öffnungen; sie besteht aus Bronze, und ist an einem Stahlstab befestigt. Der Stab ist mit einem Nivellieransatz versehen.

Das Wasserbad hat Zylinderform, ungefähr 160 mm Durchmesser und 105 mm Höhe. Es besteht aus Kupferblech und trägt einen kleinen Messingablaufhahn. Ein seitlich angebrachtes Rohr von etwa 15 mm Durchmesser dient dazu, die Wasserbadtemperatur mit einem Brenner aufrecht zu erhalten. Sowohl Ablaufhahn wie Seitenrohr sind mit dem Wasserbad verlötet. Die inneren Verbindungsstellen müssen glatt sein und frei von vorstehenden Metallrändern, die sonst das Ablaufen des Wassers stören würden. Ein Messingrohr ist in eine, in die Mitte des Wasserbades eingeschnittene Öffnung eingelötet. Dieses dient zur Aufnahme des Gefäßes, welches in dem Rohr mit seinem oberen Randring hängt. Das Gefäß muß in dem Rohr leicht beweglich sein. Drei gleichweit voneinander entfernte Füße sind an die zylindrische Wandung des Wasserbades genietet und sind so hoch, daß ein 100-cm³-Normal-Meßzylinder unter die Öffnung des Gefäßes gestellt werden kann.

Der Deckel des Wasserbades trägt ein Rohr zur Aufnahme des Thermometers und ist mit Hilfe eines kleinen Handgriffes drehbar. In der Mitte hat er ein senkrechtes Rohr, welches in das Wasserbad eintaucht und 4 Rührflügel trägt, die beim Drehen des Deckels das Wasser durcheinanderrühren.

Als Thermometer dient ein gläsernes Quecksilberthermometer mit Stickstoffüllung, Jenaer Normalglas, eingeteilt in Grade von 0 bis 100° C.

Arbeitsweise. Zur Zähflüssigkeitsbestimmung wird das Gefäß des Straßenteer-Konsistometers zunächst mit einem geeigneten Lösungsmittel gereini und dann gut getrocknet.

Den zu prüfenden Teer, der vorher ungefähr b auf 30° C erwärmt wird, gießt man in das Gefäß, b der Nivellieransatz an dem senkrecht gehaltenen Ve schlußstabe gerade eintaucht. Das Gefäß wird nu in das innere Mantelrohr des Wasserbades gehäng Die Temperatur des Wassers im Wasserbad ist vorh auf 30° + 0,1° C eingestellt worden und wird nu auf dieser Höhe gehalten. Man läßt den Apparat jet 30 Minuten stehen oder so lange, bis die Temperatu des Teers nach Angabe eines in den Teer eingetauc ten Thermometers genau 30° C beträgt. Dann entfer man das Thermometer und beseitigt einen etwaige Überschuß an Teer, so daß schließlich die Obe fläche des Teers bei senkrechter Stellung des Ve schlußstabes in der Mittellinie des Nivellieransatze steht.

Ein 100-cm³-Meßzylinder, der 20 cm³ Mineral enthält, wird unter die Öffnung des Gefäßes gestell

Nun wird der Verschlußstab gehoben und m dem Nivellieransatz an den Rand des Gefäßes g setzt. Man setzt eine Stoppuhr in Gang, sobald i dem Zylinder 25 cm³ abzulesen sind und hält di Uhr an, wenn 75 cm³ erreicht sind; die Ausflußze von 50 cm³ wird genau vermerkt. Diese Zeit in S kunden dient als Maß für die Zähflüssigkeit des Tee bei 30° C.

III. Chemische Prüfungen.

1. Wassergehalt. Erforderliche Probemeng 100 g aus dem mindestens 5 kg betragenden Durch schnittsmuster, Meßgenauigkeit + 10% des Resultats

Die Bestimmung erfolgt nach der amerikanische Standardtesting Methode D 95—23 T.

Die zu verwendende Apparatur ist in Abb. 2 da

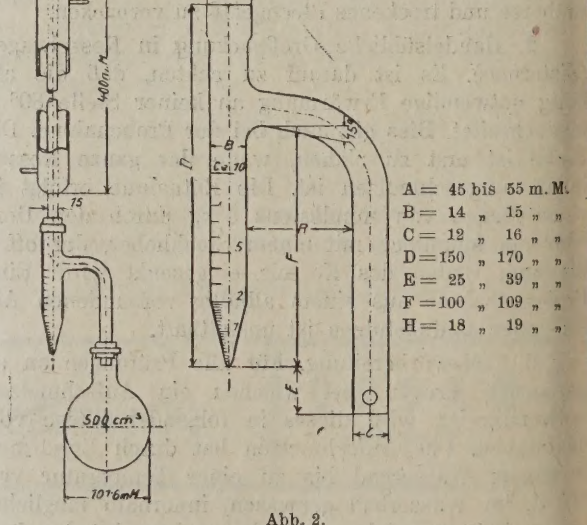


Abb. 2.

gestellt. Das Auffangglas soll aus gutem Glas, Wand stärke 2 bis 3 mm und von 0 bis 10 cm³ in Zehntel Kubikzentimeter eingeteilt sein. Als Destillations mittel wird wassergesättigtes Xylol verwendet.

Arbeitsweise. Die Probe wird eingewogen. ie Menge der Einwaage richtet sich nach dem zu wartenden Wassergehalt, darf aber keinesfalls so oß sein, daß das abgeschiedene Wasser über den ensurierten Teil des Auffanggefäßes reicht. Die enge des angewendeten Destillationsmittels soll min-stens 300% der Einwaage betragen. Es wird so wärmt, daß 2 bis 5 Tropfen pro Sekunde vom Rück-ißkühler in das Auffanggefäß fallen. Die Destillation rd mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit so ıge durchgeführt, bis in keinem Teil des Apparats asser sichtbar ist, ausgenommen am Boden des ıffanggefäßes. Gewöhnliche Dauer des Versuches ıe Stunde. Ein hartnäckig im Kühlrohr verbleiben-r Ring von kondensiertem Wasser kann am Ende s Versuches durch erhöhte Destillationsgeschwindig-it für kurze Zeit entfernt werden. Das Volumen s kondensierten Wassers im Auffanggefäß wird bei mmertemperatur abgelesen und das Resultat in Ge-chtsprozenten angegeben.

2. Destillation. Erforderliche Probemenge 00 g aus dem mindestens 5 kg betragenden Durch-hnittsmuster:

a) Fraktion unter 170° C (abzüglich Wasser-halt), Meßgenauigkeit ± 0,5%,

b) Fraktion von 170 bis 270° C, Meßgenauig-it ± 1%,

c) Fraktion von 270 bis 300° C, Meßgenauig-it ± 1%,

d) Pechgehalt, Meßgenauigkeit ± 1% des Re-ltats,

e) Erweichungspunkt des Pechrückstandes nach r Ring- und Kugelmethode, Meßgenauigkeit ± 2° C.

Apparatur. Eine Kupferblase von 1 Liter Ge-ntinhalt, Wandstärke 1 mm.

1 gläserner Kugeldestillieraufsatz.

1 Kühler aus Glas.

1 Blechofen.

Thermometer: Jenaer Glas, Stickstoffüllung, Ein-lung in Graden, Gesamtlänge 23 cm, Teilstrich 100 Teilstrich 360 = 16 cm, Temperaturbereich: 0 bis)°. Der 100°-Teilstrich soll eben aus dem Stopfen chen.

Es werden Korkstopfen verwendet, die nach jeder stillation zu wechseln sind.

Arbeitsweise. Das Probenmaterial von 500 g d in die Kupferblase eingewogen. Die Destillation so zu leiten, daß in der Sekunde 2 Tropfen über-ıen. Als Siedebeginn gilt der erste vom Kühlrohr allende Tropfen. Die einzelnen Fraktionen werden rennt in Erlenmayerkolben aufgefangen und ge-gen. Der Wechsel der Vorlagen erfolgt bei den geschriebenen Temperaturgraden ohne Unter-chung der Destillation. Vor dem Wechsel der Vor-en ist das Kühlrohr durch gelindes Erwärmen mit chtender Flamme von etwa auskristallisierten An-teilen zu befreien. Bei eintretender Zersetzung (weiße Dämpfe im Kühlrohr) ist die Destillation abzubrechen.

Nach Beendigung der Destillation ist die Kupfer-blase zu wiegen; Pechrückstand und Destillations-verluste sind anzugeben.

Der Destillationsverlust darf bei richtiger Durch-führung der Destillation nicht mehr als 1% betragen.

3. Phenolgehalt. Meßgenauigkeit + 10% des Resultats:

Die Phenole oder Rohteersäuren werden dadurch bestimmt, daß man die ganze Fraktion zwischen 170 und 270° C auf eine Temperatur von 40 bis 50° C bringt. Dann fügt man 20%ige Ätznatronlösung von spezifischem Gewicht 1,20 hinzu und schüttelt das Gemisch unter Einhaltung der Temperatur von 40 bis 50° C alle 5 Minuten tüchtig durch. Nach 15 Minuten wird das Gemisch in einen Scheidetrichter gegossen. Nachdem sich die Ätznatronlösung abgeschieden hat, läßt man sie in einen Meßzylinder laufen. Ein gleicher Auszug mit der gleichen Ätznatronmenge ist zu wiederholen. Man trennt die Schichten wieder und läßt die untere Ätznatronschicht in den Meßzylinder laufen, der den ersten Auszug enthält. Der Inhalt des Meßzylinders wird dann durch allmähliche Zugabe von Salzsäure leicht angesäuert. Die Raumteile der dabei frei werdenden Phenole oder Rohteersäuren werden abgelesen und unter Berücksichtigung, daß die Dichten der Phenole oder Rohteersäuren nicht wesentlich von 1 abweichen, als Gewichtsprozente angegeben.

4. Naphthalingehalt. Meßgenauigkeit + 10% des Resultats:

Zur Bestimmung des Naphthalins wird die Fraktion zwischen 170 bis 270° C nach der Abscheidung der Phenole (siehe Punkt 3) gewogen, genügend erwärmt, damit sich das ganze darin enthaltene Naphthalin auflöst, gut geschüttelt und ein Teil (nicht weniger als 20 g) davon genommen. Diesen Teil läßt man auf 0° abkühlen und hält ihn dann eine halbe Stunde lang auf dieser Temperatur. Das abgeschiedene Naphthalin wird dann mit der Saugpumpe abfiltriert, mit einem Spatel auf einen neuen Tonteller gestrichen und nach zwei Stunden gewogen.

5. In Benzol Unlösliches (freier Kohlenstoff). Meßgenauigkeit + 10% des Resultats:

2 g des Probematerials werden in einem Erlenmeyerkolben von 500 cm³ Inhalt in 250 cm³ Reinbenzol (handelsüblich) unter Rückflußkühlung gelöst. Nach dem Erkalten wird durch einen gewogenen Glassintertiegel (Schott & Gen., Jena, 1 G 4) ohne Saugen filtriert. Hierauf wird der Tiegel aufrecht in einen Soxhletextraktor so gestellt, daß der Tiegelrand sich oberhalb des Heberknies befindet und mit Benzol bis zum farblosen Ablauf extrahiert und gewogen. Das Wägen des Tiegels erfolgt vor und nach der Extraktion nach einstündigem Trocknen bei 105° C.

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.

Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. L. Singer, Wien.)
(Aus dem Forschungslaboratorium der Universal Oil Products Company, Chicago.)

III.

B. Gegenmittel

Um die Korrosion im Raffineriebetrieb auszuschalten, ist wohl der Vorschlag gemacht worden, das Öl vorher zu entschwefeln, es ist aber bisher nicht gelungen, für irgendein Öl eine wirtschaftliche Methode hiefür ausfindig zu machen. Neuere Patente bezwecken, zu krackende Öle, ehe sie der Druckdestillation unterworfen werden, chemisch vorzubehandeln.

Mit einigem Erfolg hat man versucht, durch Filtration aus Rohölen Salze zu entfernen, welche während der Destillation hydrolysieren würden, sowie dadurch kleine Mengen Wasser abzuscheiden; man kann dadurch wohl die Schädigung durch Chlorwasserstoff ausschalten, nicht aber die Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Bis in die jüngste Zeit hat man, um der Korrosion zu begegnen, allgemein die Methode befolgt, die Kessel, Reaktionskammern usw. stark genug zu konstruieren, so daß sie mehrere Jahre hindurch der Korrosion standhalten, ehe der Gefahrenpunkt erreicht wird, eine Methode, welche man als die einzig gangbare und rationelle ansah, um den Betrieb der Destillations- und Krackeinrichtungen zu sichern. In den allerletzten Jahren ist in bezug auf das Problem der Korrosion im Raffineriebetriebe bedeutende Arbeit geleistet worden und man hat eine große Anzahl besserer Mittel ausfindig gemacht, um dem Einfluß der Korrosion zu begegnen. Diese Mittel lassen sich im großen Ganzen in vier Gruppen einteilen:

1. Konstruktion von in Mitleidenschaft gezogenen Teilen aus nicht korrodierenden Metallen.
2. Überziehen von der Korrosion ausgesetzten Einrichtungen mit widerstandsfähigen Metallen.
3. Auskleiden mit nichtmetallischem Material.
4. Zusatz von Chemikalien, um die korrodierenden Substanzen zu neutralisieren.

1. Konstruktion von in Mitleidenschaft gezogenen Teilen aus nicht korrodierenden Metallen.

Es ist klar, daß die empfehlenswerteste Methode zur Bekämpfung der Korrosion darin besteht, die Einrichtung aus nicht korrodierenden Metallen herzustellen.

Wilson und Bahlke haben ausgedehnte Versuche gemacht, die Widerstandsfähigkeit verschiedener Metalle und Legierungen gegen die korrodierenden Einflüsse, die bei der Petroleumdestillation in Frage kommen, festzustellen. Zur Eruierung des Widerstandes gegen Korrosion durch Chlorwasserstoff wurden Metallproben in die Ablaßleitung für Ofendestillat eines gewöhnlichen Rohölfraktionierturmes bei dem Dampf verwendet wurde, gebracht, derart, daß die Platten sowohl mit dem Wasser wie mit dem Öl in Berührung standen. Um die Festigkeit derselben Metalle gegen Schwefelwasserstoff zu messen, wurden Proben in den ersten luftgekühlten Turm einer Rohblase aufgehängt. Im allgemeinen wurde festgestellt, daß Metalle, die gegen Korrosion durch Säure ziemlich widerstandsfähig waren, sich nicht ebensogut gegen Schwefelverbindungen verhielten, und umgekehrt. Bei den ersten Versuchen verhielten sich Zyklopen- sowie gehärtete (stainless) Stähle, Nickelchromstahl und Blockzinn sehr gut, einige Bronzen beinahe ebensogut, dagegen verschiedene Arten von Schmiedeeisen und Stahl sehr schlecht. Messing, Monelmetall, Weichstahl (stainless), Aluminium, kalorisiertes Eisen und Gußeisen nahmen eine Mittelstellung ein. Der Unterschied zwischen den besten und den schlechtesten Metallen war beim späteren Versuche, wo Schwefelwasserstoff das korrodierende Agens war, nicht so groß; hier verhielten sich die „stainless“ und andere Chromstähle sowie Aluminium bemerkenswert gut. Zunächst standen einige Bronzen, darauf folgten ziemlich nahe einige Sorten von Eisen und Stahl, die beträchtlich größere Korrosion zeigten, sowie Metalle mit großen Gehalten an Kupfer und Nickel, die in bedeutendem Ausmaße korrodierten.

Wilson und Bahlke[12]) haben auch das relative Ausmaß der Korrosion von Metallen und Legierungen bestimmt, welche man bei Temperaturen, wie sie beim Betriebe von Krackblasen in Frage kommen, der Wirkung von Schwefelwasserstoff unterwarf. Andere Versuche über Korrosion bei Kracktemperaturen rühren von Egloff und Morrell[13]) her.

Wilson und Bahlke haben die zur Untersuchung bestimmten Metallstreifen etwa 30 Stunden lang in den Oberteilen von im Betrieb befindlichen Krackkesseln, die bei einer Durchschnittstemperatur von ungefähr 390° C (735° F) arbeiteten, aufgehängt. Das Beschickungsöl hatte durchschnittlich 0,25—0,3% Schwefelgehalt; hiebei waren die Streifen so über einer Pfanne angeordnet, daß ihr Unterteil in das zirkulierende Rückflußkondensat eintauchte. Im allgemeinen zeigten diese zwei Teile der Streifen keine wesentlich verschiedene Korrosion. Egloff und Morrell haben die Metalle in einer Krackblase 20 Tage lang bei einer Temperatur von 460° C (860° F) gehalten, während 17.000 Faß kalifornisches Öl mit 1% Schwefelgehalt verarbeitet wurden. Die Resultate der beiden Untersuchungen zeigten, wie die nachfolgende Tabelle ergibt, volle Übereinstimmung.

---

[12]) Ind. Eng. Chem. 1925, Bd. 17, S. 355.

[13]) Am. Inst. Min. Eng. 17. 2. 1927; Oil and Gas Journal, 17. 2. 1927, S. 140.

Versuche in Druckblasen.

Metall	Wilson u. Bahlke Tourenzahl	Wilson u. Bahlke Verlust in mg/qcm Tour	Egloff und Morrell Verlust mg/qcm
Aluminium	60	0	0,6
Calitegu	60	0	—
Kalorisierte Bleche	50	0	—
Duraluminium	10	0	—
Tierth Sterlingstahl (stainless)	33	0,03	—
Durlegierung (Chromeisen)	—	—	2,0
Enduro (Chromeisen)	—	—	2,0
Ascoloy (Chromeisen)	94	0,03	7,0
Resistahl Nr. 4 (Chromnickeleisen)	—	—	10,0
Resistahl Nr. 8	—	—	12,0
Atha Nr. 2600	—	—	28,0
Aluminiumbronze	38	0,11	—
Galvanisiertes Eisen	50	0,55	—
Zink	10	0,60	—
Gußeisen	30	2,73	—
Armcoeisen	—	—	175,0
Stahl	—	—	187,0
Tismerastahl	10	2,96	—
Spezialclimaxlegierungstahl	33	3,32	—
Kesselbödenstahl	30	3,44	—
Kupferhältiger Stahl	10	3,49	260,0
Stahllegierung mit geringem Chromgehalt	20	3,68	—
Schmiedeeisen	10	3,69	—
Kalorising C*)	—	—	376,0
Monelmetall	10	3,85	606,0
Bronze	10	19,25	—
Messing	10	21,8	—
Kupfer	10	40,6	Vollkommen aufgezehrt

*) Calorising C ist eine Art von Aluminiumfarbe, welche mit Wilson und Bahlkes kalorisiertem Blech nicht verglichen werden kann.

Wilson und Bahlke sagen: „Es zeigt sich, daß Aluminium, kalorisiertes Eisen, Stahl (stainless) und Ascoloy unter den Arbeitsbedingungen im Druckkessel sich zufriedenstellend verhielten. Bezogen auf gewöhnlichen Stahl, betrug die Geschwindigkeit der Korrosion des schlechtesten Materials weniger als 1% bei gewöhnlichem Stahl. Die Stahlsorten selbst zeigen wenig Unterschiede, alle korrodieren sehr rasch, Bronze, Messing und insbesondere Kupfer um ein Vielfaches rascher als Eisen; diese Metalle sind ganz besonders empfindlich gegen Schwefelkorrosion. Unter den Arbeitsbedingungen zeigt Monelmetall keinen Vorteil gegenüber Stahl."

Borsig-Stahl, ein Vanadiumstahl mit geringem Kohlenstoffgehalt, korrodiert unter Krackbedingungen nur ungefähr 60% so rasch wie gewöhnlicher weicher Stahl. Bei niedrigen Temperaturen hat dieser Stahl eine Dehnbarkeit, ist aber zur Verwendung bei hohen Temperaturen ungeeignet, weil er diese Dehnbarkeit beim Erhitzen rasch verliert und weicher wird als gewöhnlicher Stahl.

a) Legierungen.

Nicht korrodierende Legierungen sind hauptsächlich zur Konstruktion kleinerer Destillations- und Krackeinheiten verwendet worden; in einigen Fällen sind sie nicht stark genug, in anderen zu kostspielig, um daraus größere Konstruktionsteile, z. B. Reaktionskammern oder Dephlegmatoren herzustellen.

Wie die angegebenen Versuche zeigen, besitzen Legierungen mit geringem Chromgehalt, z. B. 0,5%, keine Überlegenheit gegenüber Stahl in bezug auf Korrosion; in dem Maße, als man den Chromgehalt dieser Legierungen erhöht, zeigt auch der Korrosionswiderstand eine merkliche Verbesserung. Legierungen mit 16—18% Chrom haben sich als korrosionswiderstandsfähig erwiesen und haben für das Dampfphasekracken von Erdölen und das Kracken von Naturgas bei atmosphärischem Druck Anwendung gefunden. Rohrproben solcher Legierungen sind auch als Heizrohre für die Druckdestillation ausprobiert worden; in einer Raffinerie, wo die Stahlrohre höchstens zwei Monate aushielten, zeigten Chromeisenrohre nach sieben Monaten nur wenig Zerstörung; die legierten Rohre verkrümmten sich unter den Arbeitsbedingungen nicht so sehr wie die Stahlrohre und zeigten geringere Tendenz für Koksabscheidung, dagegen zeigte sich, daß diese Chromrohre brüchig waren, geringen Widerstand gegen Stoß aufwiesen, insbesondere, wenn sie bei hohen Temperaturen verwendet worden waren.

Wie man festgestellt hat, wird die Eigenschaft des Brüchigwerdens von Chromstählen durch Nickelzusatz aufgehoben. Entsprechend hergestellte Chrom-Nickelstähle zeigen einen Korrosionswiderstand, der jenem von Chromstählen gleichkommt oder mit ihm verglichen werden kann, besitzen aber viel größere Dehnbarkeit. Eine derartige Legierung enthält etwa 18% Chrom, 6% Nickel, 0,7% Kohlenstoff. Aus diesem Metall hergestellte Rohre zeigten nach einer Benützungsdauer von mehr als 4000 Stunden in einer Krackanlage keine wie immer gearteten Zeichen von Korrosion.

Für Dephlegmatorplatten verwendet man in der Regel Gußeisen, weil dieses der Zerstörung besser als Stahl widersteht, auch Chrom-Nickel legierte Stähle sind hiefür versucht worden. Eine solche Platte wurde über 5000 Stunden verwendet, ohne Korrosion zu zeigen. Eine ähnliche Legierung, die außerdem noch 2% Silizium enthielt, soll bei großer Korrosionsfestigkeit verbesserte Schweißqualitäten gezeigt haben.

Eine der erfolgreichsten Anwendungen von Legierungen besteht in der Herstellung der Verschlußpfropfen in den Krümmern der Krackanlagen. Es ist nötig, daß diese Pfropfen einen größeren Expansionskoeffizienten als die Krümmer selbst haben, so daß sie sich bei Erhitzen stärker ausdehnen und ein gutes Abdichten bewirken, während sie beim Abkühlen sich stärker zusammenziehen sollen, um dadurch leicht entfernt werden zu können. Einige Legierungen werden rasch zerstört, bei anderen wird das Gewinde oxydiert und wieder andere entbehren des geeigneten Expansionskoeffizienten, was zur Folge hat, daß sie in die Krümmer „einfrieren", und zwar so dicht, daß man

sie, wenn überhaupt, nur mit großer Schwierigkeit entfernen kann. Chromlegierungen widerstehen der Zerstörung hinreichend, haben aber keinen geeigneten Expansionskoeffizienten und waren schwer entfernbar; den gleichen Nachteil zeigt Nickelstahl; in großem Ausmaße hat man Aluminumbronzepfropfen verwendet, die sich aber gegen schwefelhaltige Öle nicht ganz widerstandsfähig erwiesen. Von allen untersuchten Metallen zeigten Registahl und Petraloy, Stähle mit hohem Chrom-Nickelgehalt, die besten Resultate; sie sind praktisch unzerstörbar und haben hohe Expansionskoeffizienten. Versuchspfropfen konnten über ein Jahr in Gebrauch gehalten werden.

Das Problem der Pyrometerrohre ist jenen der Pfropfen sehr ähnlich und die gleichen Metalle haben auch hier eine befriedigende Lösung des Problems gebracht. Die Rohre sollen nicht korrodieren und müssen beim Abkühlen hinreichend schrumpfen, damit sie entfernt werden können.

Chromeisen oder Chromnickellegierungen haben sich als Teile von Pumpen, Ventilen und Rezirkulationsgebläsen als nicht korrodierend gezeigt; in manchen Fällen, aber nicht in allen, haben auch Gebläse aus Monelmetall entsprochen.

Messing und Admiralitätsmetall widerstehen dem Chlorwasserstoff, weswegen sie häufig für jene Teile der Kondenser gebraucht werden, in denen das Wasser kondensiert wird und die Korrosion durch Säure bedeutend ist, doch zeigt Admiralitätsmetall manchmal hiebei Durchlöcherungen.

b) Aluminium.

Aluminum als Konstruktionsmaterial kommt in bedeutendem Ausmaße allmählich in Verwendung. Zur Konstruktion von Dephlegmatorböden (Stangen) ist sowohl Gußaluminium als Aluminiumblech (spunsheet) verwendet worden, letzteres scheint offenbar besser zu sein. Bei einem Vergleichsversuch verlor eine 88 Pfund schwere Pfanne aus Armco-Eisen 12,5 Pfund durch Korrosion, während die gleiche Pfanne aus Aluminiumblech nur ungefähr ein Drittel soviel wog und keinerlei nennenswerten Verlust zeigte. Kappen aus reinem Aluminium für Fraktioniertürme scheinen sich ebenfalls zu bewähren und vor kurzem wurde versuchsweise ein Dephlegmator zur Gänze aus Aluminium hergestellt und wird zur Zeit erprobt. Da Aluminium durch Ätzalkalien und durch stark alkalische Lösungen angegriffen wird, die man manchmal mit dem Rohöl zusammenmischt, um Korrosion zu verhindern, darf man solche Mischungen nicht in Dephlegmatoren einleiten, die aus Aluminium hergestellte Teile besitzen.

Aluminium hat auch für Herstellung doppelt armierter, mit Asbest gefüllter Dichtungen zum allgemeinen Gebrauch in Krackanlagen Anwendung gefunden. Wird im System Ätznatron verwendet, so kann man natürlich das Aluminium nicht verwenden und behilft sich in der Regel mit Monelmetall oder Chromeisen.

Gelegentlich werden Wärmeaustauschapparate stark korrodiert. Für diesen Zweck werden Aluminiumkonstruktionen und -legierungen eingeführt.

2. Überziehen von der Korrosion ausgesetzten Einrichtungen mit widerstandsfähigen Metallen.

In der Mehrzahl der Fälle ist es undurchführbar, Destillationseinrichtungen gänzlich aus korrosionswiderstandsfähigen Metallen herzustellen. In der Regel entweder wegen der Kosten, oder, weil die Konstruktionsmaterialien für diesen Zweck ungeeignet sind, insbesondere mangels Dehnbarkeit oder Zähigkeit oder mangels Schweißbarkeit. Man nimmt daher natürlich seine Zuflucht dazu, ein billigeres und stärkeres Metall, z. B. Stahl, mit einem widerstandsfähigen Metall oder einer Legierung zu überziehen. Diese Überzüge können sich auf Elektroplattierungen in der Stärke von wenigen Tausendsteln eines Zolles beschränken, oder als geschweißte Überzüge die Stärke von Kesselblechen erreichen.

a) Chromplattierung.

Chromplattierung hat, obwohl erst eine Errungenschaft der allerletzten Jahre, bereits in der Petroleumindustrie sowie auch in anderen Industrien Eingang gefunden. Im Destillationsbetrieb zeigt sie eine ungemein hohe Widerstandskraft gegen Korrosion. Bei einem Versuch, wo kleine Stücke chromplattierten Stahls zusammen mit nackten Stahlplatten den korrodierenden Dämpfen in einer Reaktionskammer einer Krackblase ausgesetzt worden waren, verloren die blanken Stahlplatten 11 Unzen, dagegen die chromplattierten nahezu nichts.

Man hat versucht, Rohre sowohl innen und außen mit Chrom zu überziehen, doch sind im allgemeinen die Versuche mißlungen. Das Plattieren schützte die Rohraußenseiten vor Oxydation, der Überzug wurde aber an der Innenseite viel zu rasch zerstört.

Er widerstand wohl der Korrosion selbst, wurde aber durch die mechanischen Reinigungsapparate angegriffen, die man verwendete, um nach vollendeter Tour anhaftendes Salz oder Koks zu entfernen.

Ein Triumph chemischer Ingenieurkunst ist die Chromplattierung der großen Krackreaktionskammern; es ist gelungen, die Innenoberfläche solcher Gefäße, die bei 10 Fuß Durchmesser 40 Fuß lang sind, mit Erfolg zu plattieren. Das Verfahren erfordert besondere Plattierungseinrichtungen und außerordentliche Detailsorgfalt. Die Stahloberfläche der Kammer muß entsprechend von Feuchtigkeit, Abblätterungen und Rost gereinigt werden und es war in einem Falle nötig, einen Monat lang Tag und Nacht mit Sandgebläse, Abkratz- und Glättapparaten vorzuarbeiten, bevor man mit dem Plattieren einer gebrauchten Kammer beginnen konnte.

Nach dem Plattieren wird die Kammer mit einer Chromlösung vollkommen gefüllt; man läßt diese durch Überlaufen aus der Kammer in einen Überlaufbehälter und von hier durch einen Kühler auf den Boden der Kammer zurückzirkulieren. Vor Ingebrauchnahme wurde die Lösung elektrolysiert und 42 Tage altern gelassen. Der Wert der für eine einzige Kammer benötigten Lösung stellt sich auf mehr als 30.000 Dollar. Beim Plattieren wird nur ein Bruchtei

des Materials tatsächlich konsumiert und der größte Teil zurückgewonnen. Für diese großen Gefäße ist eine besondere Anordnung der Elektroden nötig. Bewährt hat sich eine Einrichtung, bestehend aus einer Hohlwelle, die auf einem Treibmechanismus hängt, der oberhalb des Deckmannloches der Kammer montiert ist und Arme trägt, die bis zu 6″ Abstand gegen die Wände zu sich erstrecken und die Anoden vorstellen. Der Konduktor, der den Strom diesen Verteilarmen zuführt, ist in die Welle eingebaut. Die rotierenden Teile und Arme werden mit einem Metallschild bedeckt, dessen Außenoberfläche mit eingebranntem Email überzogen ist, um Widerstandsfähigkeit gegen Säure zu erzielen. Dieser Schutzmantel hat den Zweck, isolierend zu wirken, damit der Prozeß nicht durch Ströme gestört wird, die direkt von der Welle zu den Gefäßwänden fließen. Der Treibmechanismus wird durch einen kleinen Motor betätigt und erteilt der Welle eine Geschwindigkeit von etwa acht Umdrehungen die Stunde; den nötigen Strom liefern zwei Motorgeneratoren von 10.000 Amp. und 12 V.; die Plattierung einer Kammer nimmt sechs Tage in Anspruch. Der erzeugte Überzug hat eine Dicke von etwa 0,003″.

Auch eine pistolenartige Bürste, um Oberflächen mit der Hand zu plattieren, ist erfunden worden. Hiebei wird ein Strom der Chromsäurelösung aus dem Gefäß der Pistole gegen die zu plattierende Oberfläche getrieben, der elektrische Strom geht durch diesen Flüssigkeitsstrom zur Metalloberfläche und bewirkt den Niederschlag; man hofft, daß diese Einrichtung sich für das Plattieren kleiner Flächen und Stellen sehr bewähren wird. Die aus der Spritzpistole ausfließende Lösung wird gesammelt und kommt in einen Behälter zurück.

Chromplattierte Reaktionskammern sind sechs Monate lang in Betrieb gestanden, ohne irgendwelche Anzeichen von Korrosion zu zeigen. Anscheinend verursacht die Koksabscheidung beim Kracken keine Beschädigung des Überzuges, der ebensowenig durch die Reinigung der Kammer leidet.

Mit den gleichen Einrichtungen hat man auch die Chromplattierung von Dephlegmatoren durchgeführt. Krümmer aus gehämmertem Stahl für Krackblasen, welche chromplattiert worden waren, haben bei Versuchskontrollen keine guten Resultate gegeben, desgleichen haben chromplattierte Pfropfen für diese Krümmer sich als minderwertig erwiesen.

b) Kalorisieren.

Da Aluminium wohl gegen Korrosion sehr widerstandsfähig ist, jedoch wenig widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchung, insbesondere bei Einrichtungen, wo diese Beanspruchung eine hohe ist, sind ausgedehnte Bemühungen gemacht worden, Stahlapparate mit Aluminium zu überziehen. Man hat Heizrohre mit einer dünnen Aluminiumhaut (Aluminiumblech) ausgekleidet und nun versucht, dieses Blech mit die Stahloberfläche anhaftend zu machen, bezw. durch Erhitzen in diese diffundieren zu lassen. Bis nun hat sich dieses Verfahren nicht bewährt; in einigen Fällen allerdings bei Übergangsleitungen und anderen Rohrverbindungen konnte man mit Erfolg Aluminiumauskleidungen verwenden. Das Auskleiden von Reaktionskammern mit Aluminium ist wohl vorgeschlagen worden, konnte aber wegen des relativ niedrigen Erweichungspunktes des Aluminiums und seines geringen Expansionskoeffizienten, der im Betriebe ein Kriechen zur Folge hat, nicht gut praktisch durchgeführt werden.

Das erfolgreichste Verfahren, dünne Aluminiumschichten anzuwenden, ist jenes des „Kalorisierens“, das nach zwei Methoden erfolgt. Nach der einen wird die zu schützende Fläche gründlich gereinigt und in einem Gefäß rotieren gelassen, das bei einer Temperatur von etwa 899° C (1650° F) Aluminiumoxyd in einer stark reduzierenden Wasserstoffatmosphäre enthält, wobei das Aluminium unter Bildung einer oberflächlichen Aluminium-Eisenlegierung in den Stahl diffundiert. — Nach der anderen Methode taucht man den gereinigten Körper in ein Fließbad (Bad eines Flußmittels) und dann direkt in ein Bad von geschmolzenem Aluminium. Der entstehende Überzug wird dann angebrannt und es soll so eine Legierung von Eisen und Aluminium an der Oberfläche gebildet werden.

Durch Wiederholung des Kalorisierungsverfahrens, sogenannte doppelte Kalorisierung, hat man besonders gute Resultate erhalten.

Kalorisierte Heizrohre haben auch bei Druckkesseln zufriedenstellende Resultate ergeben. Hiebei hat sich gezeigt, daß es sich empfiehlt, die Wandstärke kalorisierter Rohre etwas größer zu nehmen als die unbehandelten Rohre, weil anscheinend der Kalorisierungsprozeß den Stahl etwas schwächt, so daß z. B. $^1/_4$″ige Stahlrohre durch $^3/_4$″ige kalorisierte Rohre zu ersetzen sind. Die Hersteller haben für kalorisierte Krackrohre die Garantie übernommen, daß diese bei gleichen Dimensionen die doppelte Lebensdauer wie Stahlrohre haben; bei einigen mit korrodierenden Rohölen vorgenommenen Versuchen haben kalorisierte Rohre sogar die 4—6 fache Lebensdauer von Stahlrohren erreicht.

Eine große Gesellschaft ersetzte eine Anzahl von stählernen Heizrohren, die nur ungefähr 50 Tage ausgehalten hatten, durch kalorisierte Rohre. Von 18 kalorisierten Rohren mußte man nach 271 Betriebstagen, innerhalb welcher man 447.000 Faß Öl gekrackt hatte, nur zwei ersetzen. Bei gewissen Kracksystemen dienen kalorisierte Rohre als Standardeinrichtung. In einer Raffinerie haben laut Bericht 12 Krackeinheiten ein volles Jahr gearbeitet, ohne daß irgendein Rohrersatz notwendig gewesen wäre, und in einer zweiten Anlage konnte eine Destillationseinheit zweieinhalb Jahre mit ein- und denselben Rohren in Betrieb gehalten werden. Immerhin zeigen kalorisierte Rohre einige Nachteile. Sie verkrümmen sich anscheinend mehr als korrosionswiderstandsfähige Rohre aus Chromlegierungen. Die innere Oberfläche eines Rohres wird leicht beschädigt, wenn man das Rohr in die Krümmerfittinge einpaßt. Diese Schwierigkeit läßt sich manchmal vermeiden, wenn man die Rohrenden mit Schutzbändern von Chromstahl versieht. Der Aluminiumüberzug leidet auch durch die Rohrreiniger, die

man nach Betriebseinstellung zur Entfernung der Kohle verwendet. Die kalorisierten Rohre zeigen ferner ungleiche Lebensdauer; während die eine Raffinerie fand, daß die Rohre nur 600 Stunden aushielten, im Vergleich zu Stahlrohren, die man 1000 Stunden verwenden konnte, haben andere für kalorisierte Rohre eine Betriebsdauer von 6000 Stunden festgestellt, und während in der einen Raffinerie die kalorisierten Rohre nach 5000 Stunden noch in vorzüglicher Verfassung sich befanden, war in einer anderen Raffinerie ein kalorisiertes Rohr schon nach 165 Stunden unbrauchbar. Anscheinend entstehen gelegentlich in den Rohren Nagellöcher und dann geht die Korrosion noch viel rascher vor sich als bei Weichstahlrohren.

Man hat das Kalorisierungsverfahren auch für die Fittings der Krümmer versucht; ein so behandelter Fitting wurde neun Monate lang verwendet, während welcher Zeit über 100.000 Faß gekrackt wurden, und war dann noch in gutem Zustand; dagegen haben andere Versuche keine befriedigenden Resultate ergeben.

In gewissem Umfang sind auch Metallspritzverfahren versucht worden. Eine Reaktionskammer ist nach dem Metallspritzverfahren mit Aluminium überzogen worden, und man hat dieses Verfahren auch für Dephlegmatortröge versucht, jedoch ohne gute Resultate. Auch Versuche mit Zink, Blei, Monelmetall, Chromeisen, und Chrom-Nickeleisen im Wege des Metallspritzverfahrens sind gemacht worden.

c) Starke Auskleidungen.

Nach dieser Richtung sind umfangreiche Versuche zu verzeichnen, wobei man Gefäße, die der Zerstörung unterworfen sind, mit Metallblechen von beträchtlicher Stärke auskleidete. So ist eine Methode ausgearbeitet worden, nach der Stahlgußstücke, z. B. Krümmerfittinge, mit einer bis zu einer $^1/_4$" starken, nicht korrodierenden Legierung, z. B. aus 14%igem Chromeisen, überzogen werden können, doch sind diese Fittinge noch nicht lange genug in Gebrauch, als daß man ein Urteil über deren praktischen Wert hätte.

Man hat Reaktionskammern und Dephlegmatoren mit Kesselblechen ausgekleidet, in der Erwartung, daß man, wenn die Auskleidung korrodiert sein würde, diese leicht werde ersetzen können, und hat auch versucht, die Auskleidung mit Blechen aus nicht korrodierenden, z. B. Chrom enthaltenden Legierungen vorzunehmen, doch haben sich Schwierigkeiten ergeben, derartige Legierungen miteinander oder mit dem Stahl zu verschweißen. Man hat allerdings Spezialflußmittel hergestellt, die diesen Nachteil wesentlich herabmindern. Man hat auch versucht, derartige Auskleidungen durch Schraubenbolzen (Screwed plugs) an die Zylindermäntel zu befestigen und so das Schweißen zu umgehen. Auch ist es möglich, ein Blech in einer Reaktionskammer so auszuwalzen, daß es als Auskleidung dienen kann.

Verwendet man solche Auskleidungen, so muß man auf die Möglichkeit bedacht sein, daß sie sich ausdehnen und zusammenziehen können. Wird die Expansionsmöglichkeit verhindert, so bewirken Temperaturänderungen, daß die Auskleidung sich wirft, zerreißt oder sich von der Wand ablöst; um dieser Schwierigkeit zu begegnen, bringt man zwischen den Platten Expansionsverbindungen an oder ordnet die Platten so an, daß sie einander nach Art von Dachziegeln überlappen.

Am erfolgreichsten zeigte es sich, beschränkte Flächen mit derartigen Auskleidungen auszustatten, z. B. den Dampfraum einer Reaktionskammer, oder jene Flächen, die in einem Dephlegmator dem Eintritt der Dämpfe gegenüberliegen. Schlimmstenfalls dringt dann Dampf oder Flüssigkeit hinter die Auskleidung und verursacht Korrosion. Aus diesen Gründen hat man schwere Auskleidungen nicht viel verwendet.

In einer Anlage macht man Versuche mit schmalen Streifen einer Chromeisenlegierung, die überlappt miteinander verschweißt sind, als Schutzmittel für eine Reaktionskammer. Man hat auch vorgeschlagen, das Innere von Reaktionskammern mit einer geschweißten Oberfläche eines korrosionswiderstandsfähigen Metalles, wie Chromeisen, zu versehen.

3. Überziehen mit nichtmetallischen Überzügen.

Mit der Verwendung nichtmetallischer Auskleidungen in plastischem Zustande für die Innenwände von Einrichtungen, wie z. B. Reaktionskammern, hat man sehr gute Erfolge erzielt. Man muß dann dafür sorgen, daß die Auskleidungen gut anhaften und fest werden. Die Verwendung derartiger Auskleidungen ist anscheinend die wirtschaftlichste Lösung des Problems, Krack- und Destillationseinrichtungen von großem Durchmesser zu schützen.

Eine Auskleidung dieser Art muß eine Anzahl von Anforderungen erfüllen: 1. Durch Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff, welche bei Destillation und durch Kracken des Öles gebildet werden, und anderen korrodierenden Substanzen darf die Auskleidung nicht angegriffen werden. 2. Sie darf durch rasches Erhitzen oder Abkühlen nicht springen. 3. Sie muß am Stahlmantel oder an der sonstigen zu schützenden Oberfläche fest anhaften und muß hart genug sein, um roher Behandlung bei Reinigen der Kammer zu widerstehen. 4. Sie darf an im Gefäß gebildeten Koks oder Pech nicht anhaften, sondern muß leichte Entfernung dieser Materialien gestatten. 5. Beim Trocknen und Festwerden darf sie nicht springen und Blasen ziehen. 6. Sie muß sehr rasch auftragbar sein, insbesondere durch Aufspritzen, und rasch einen hinreichend dicken, dauerhaften Überzug bilden.

Als die Versuche aufgenommen wurden, nichtmetallische Auskleidungen zu verwenden, ereignete sich bei den Versuchen, eine Kammer auf diese Weise zu schützen, ein interessanter Zwischenfall: man konnte feststellen, daß bei einer Reaktionskammer, die nach Betrieb sehr schwer korrodiert war, Fabrikszeichen auf der Innenseite des Stahlgefäßes, welche bei der Herstellung in der Fabrik angebracht worden war, reliefartig hervortraten, weil die Masse der Farbstempel die Wand vor Korrosion schützte. Proben der

von der Herstellerin der Kammer verwendeten Masse wurden untersucht und festgestellt, daß der schützende Rückstand, der an der Kammerwand zurückgeblieben war, hauptsächlich ein Kalziumsilikat vorstellte, und es mag hinzugefügt werden, daß die Materialien, die bis jetzt mit Erfolg angewendet wurden, stets Kieselerde enthielten.

a) Auskleiden mit „Ganister".

Eine große Petroleumgesellschaft hat das Innere der Reaktionskammern mit Erfolg mit einem nichtmetallischen Material ausgekleidet, das aus Portlandzement und „Ganister" (gemahlenem Schamotte) hergestellt worden war. Das Material wird durch Metallbänder „expanded metals", die an der Wand der Reaktionskammer angebracht sind, festgehalten. Bei Anwendung dieser Auskleidung wird die Kammer zuvor mit Sandstrahlgebläse vollkommen gereinigt, dann mit Wasser besprengt, damit sich ein sehr leichter Überzug von Rost bilde; angeblich soll dadurch ein besserer Verband zwischen Metall und Beton hergestellt werden, weil der Beton an einer aufgerauhten Oberfläche besser haftet als an einer sehr glatten. Das Metallband wird dann an der Oberfläche der Kammer befestigt. Um es festzuhalten, verteilt man manchmal in 4" Entfernung voneinander Stahldübel über die ganze Oberfläche der Kammer und schweißt sie an, wodurch ein Muster entsteht, wie dieses Abb. 11

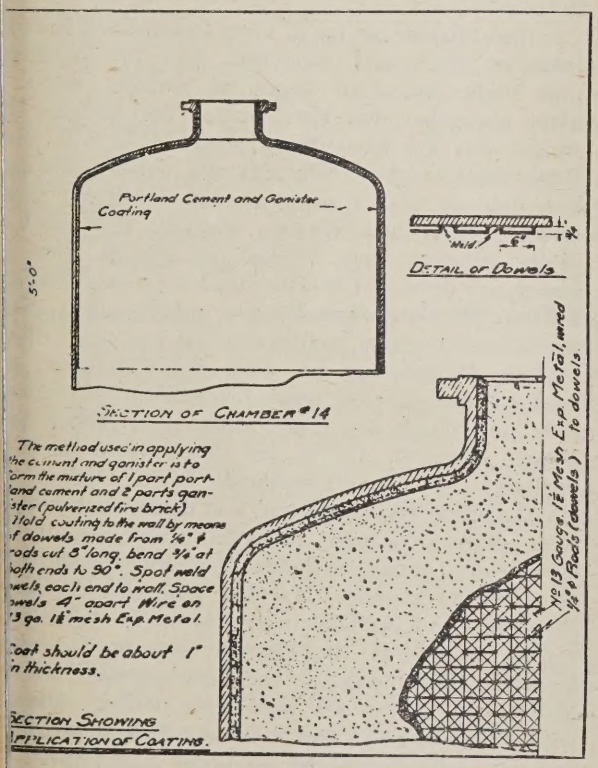


Abb. 11. Details der Anbringung von „Ganister" in der Kammer einer Krackeinheit.

gt. Über die Dübel wird Metall, z. B. Nr. 13, $1^1/_2$" schenweite, angebracht und mit den Dübeln verweißt, derart, daß diese über das Gewebe ganz nig hinausragen. Wo, wie es gewöhnlich der Fall ist, nur die obere Hälfte der Kammer ausgekleidet wird, enden die Stahldübel, und das Metall in der Mitte der Kammer und darunter ist ein Ring von Winkeleisen an die Kammer angeschweißt. Bei einigen Installationen verwendete man keine Dübel, sondern eine etwas andere Befestigung des Metalls, das direkt an die Kammer angeschweißt wird. Das zum Auskleiden verwendete Gemisch setzt sich aus einem Teil Portlandzement und 2—3 Teilen Ganister zusammen und muß ein 12 maschiges Sieb passieren. Man kann Sand zusetzen oder auch nicht. Die Verwendung rasch bildender Zemente wurde wohl erwogen, doch ging die Meinung dahin, daß diese im Betriebe keine solche Haltbarkeit aufweisen würden wie Standardzemente. Mit Erfolg hat man Vulkanit-Superzement unter Zusatz von mit einer geringen Menge von Tannin behandeltem Gips und manchmal von 10% gelöschtem Kalk verwendet, um einen Überzug herzustellen, der absolut wasserdicht ist, Dieser Zement soll angeblich von Schwefelwasserstoff nicht angegriffen werden und rascher als gewöhnlicher Portlandzement abbinden sowie fester werden.

Behufs Aufbringens dieser Auskleidung wird das Material in einem Zementmischer gemischt, den man auf einer Plattform oberhalb der Kammer aufstellt, und gelangt von hier durch einen Schlauch in die Spritzkanone. Anfangs wurde der Überzug mit Kelle aufgetragen, doch hat es sich gezeigt, daß, um das Anhaften des Betons an das Metall der Kammer zu sichern, Druck notwendig ist, den man nur durch die Zementkanone erhalten konnte. Bei Arbeit ohne Druck bilden sich zwischen Kammer und Auskleidung Lufttaschen. Man beginnt mit der Auskleidung entweder am Boden der Kammer oder beim Winkelring und trägt das Material fortschreitend der Wand entlang bis hinauf zum Dom auf.

Anfangs hat man umgekehrt, von der Decke abwärts, gearbeitet, doch haben sich hiebei große Schwierigkeiten in bezug auf das Anhaften des Betons an das Drahtnetz bis zum Abbinden ergeben. Man hat auch versucht, in der Kammer Formen zu verwenden und dabei wohl gute Überzüge erhalten, doch war es schwierig, die geeigneten Formen herzustellen und den Beton richtig zu stampfen. Es ist wünschenswert, daß man in einem Überzug das Material in voller Dicke ($1—1^1/_8$") aufbringt, was in der Regel bei richtiger Regulierung des Luftdruckes möglich ist. Wurden zwei oder drei Überzüge gemacht, so war es schwer, zwischen ihnen die hinreichende Verbindung herzustellen. Die Oberfläche der Auskleidung wird dann mit einer Handkelle fertiggestrichen.

Die Zubereitung dieses Überzuges muß sehr sorgfältig erfolgen; läßt man ihn zu rasch trocknen, so hat er wenig Widerstandsfähigkeit. Die Decken- und Bodenmannlöcher der Kammer werden nach hergestellter Auskleidung sofort verschraubt, um großen Feuchtigkeitsverlust zu verhindern. Untersuchungen haben gezeigt, daß die Widerstandsfähigkeit eines in nassem oder feuchtem Zustand behandelten Betons größer ist, als wenn der Beton der Luft ausgesetzt ist; man leitet daher zwei Stunden, nachdem die Aus-

kleidung erfolgt ist, Abdampf in die Kammer und setzt dies durch 48 Stunden fort. Nach weiterem zwölfstündigem Trocknen ist die Kammer betriebsfertig.

Auskleidungen dieser Art, die neun Monate in Benützung gestanden waren, haben vollkommen befriedigt. In dieser Zeit sind wohl einige Haarrisse entstanden, was den Temperaturschwankungen zuzuschreiben ist; ernstliche Sprünge waren nicht festzustellen und die kleinen Haarrisse füllten sich so rasch mit Koks an, daß sie den Schutzzweck d Auskleidung nicht störten. Während der Zeit, w die Auskleidung in Verwendung stand, war sehr wen Ausbesserung nötig. Nach neunmonatiger Verwendu wurde eine solche Kammerauskleidung entfernt, d Kammerwände zeigten auch nicht die geringste Sp von Korrosion.

(Fortsetzung folgt.)

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Aktuelle Fragen des Straßenbaues.

Auf der Tagung „Baumaschinen und Baugeräte" in Leipzig, welche im Rahmen der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse stattfand, sprach u. a. auch Landesbaurat Steinke, Hannover, über „Aktuelle Fragen des Straßenbaues".

Die Straßenbauindustrie macht große Anstrengungen, um den Anforderungen des zurzeit überall herrschenden Sparkommissars gerecht zu werden. Statt der bisherigen verhältnismäßig teuren Betonstraße wird versucht, eine Zementschotterstraße einzuführen, die für den halben Preis der Betonstraße herzustellen ist und im wesentlichen den gleichen Zweck erfüllt. Als neuer Straßenbaustoff ist der rheinische Traß mit Kalkzusatz als Ersatz für das bisherige Bindemittel für die Schotterstraße, Sand und Wasser, geeignet. Diese Bauweise soll verhältnismäßig billig sein, ist jedoch wegen der Frachtkosten auf ein begrenztes Gebiet im gewissen Umkreis der rheinischen Traßvorkommen beschränkt.

Sehr wesentliche Fortschritte zeigen sich bei den bituminösen Straßenbaustoffen Bitumen und Teer. Das intensive Eindringen der Chemie in den Straßenbau hat die engsten Zusammenhänge zwischen diesen einzelnen Baustoffen aufgeklärt und namentlich den Unsicherheitsfaktor, der in der bisherigen ungenügenden Kenntnis dieser Baustoffe lag, wesentlich eingeschränkt. Große Schwierigkeiten machte bisher die Lebhaftigkeit, welche die bituminösen Baustoffe bei den verschiedenen Temperaturen in ihrem Verhalten zeigen. Man versucht zwar, diese Lebhaftigkeit durch die Beifügung des sogenannten Füllers, eines in winzig kleinste Teile gemahlenen Steinzusatzes, zu dämpfen, um das Material für die Verwendung besser in der Hand zu haben. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Mischung dieses Füllerzusatzes mit den bituminösen Bindemitteln immer noch nicht technisch in befriedigender Weise herzustellen ist.

Als Neuerscheinung zeigt z. B. der Trinidad-Epürée, der bekanntlich aus dem Asphaltsee auf der Insel Trinidad in unerschöpflichen Mengen gewonnen wird, infolge der in ihm enthaltenen etwa 36% mineralischen Bestandteile, die zum größten Teil aus vulkanischer Asche bestehen, die feinste und gleichmäßigste Verteilung dieser vulkanischen Asche in derart günstiger Weise, daß er zurzeit als der bestgeeignete Zusatz für bituminöse Bindemittel geeignet ist, um die unerwünschte übermäßige Aktivität de bituminösen Bindemittel in ruhige Bahnen zu lenke

Hinsichtlich der Asphaltemulsion ist es i zwischen gelungen, Maschinen zu schaffen, welche di Emulgierung der bituminösen Bindemittel direkt a der Baustelle ermöglichen, was ohne weiteres ein erhebliche Preissenkung dieses an sich sehr wer vollen Baustoffes zur Folge hat. Auch in Teer sin praktisch brauchbare und zuverlässige Emulsione geschaffen worden, die den Bitumenemulsionen gege über den Vorteil bedeutend niedrigerer Preise zeige

Über diesen Fortschritt kann man sich n freuen, in der Richtung, daß dadurch dem heimische Baustoff, nämlich dem Teer, ein größeres Absatzfel und bessere Berücksichtigung im Straßenbau ermö licht wird.

Die Steinstraße ist in ihrer technischen Entwic lung im Rückstand geblieben, und für Fortschri und Verbesserung muß gesorgt werden, wenn s nicht gegenüber den Fortschritten der übrigen Ba weisen aus der Konkurrenz ausscheiden will. Eine Rückschritt weist die Pflasterstraße insbesondere dari auf, daß sie immer noch an den veralteten Bind mitteln, Sand und Wasser, festhält, statt auch i dieser Hinsicht neue Formen zu suchen. Statt de bisherigen Form der Pflasterstraße, insbesondere sta der nur Druckbeanspruchungen aufnehmenden San und Wasserbindung, sollte man zu modernen Bind mitteln übergehen, die Zugbeanspruchungen au nehmen und dadurch große Erleichterungen, namen lich hinsichtlich des Steinformats und großen tote Massen, bringen, die in der Pflasterbahn nach de bisherigen Bauweise vorhanden sein mußten, u eine leichtere und elegantere und damit auch billige und den modernen Anforderungen besser en sprechende Lösung zu finden. Von maßgebender Stel des Reichsverbandes für das deutsche Steinsetz Pflasterer- und Straßenbaugewerbe e. V. wird die A regung unterstützt, die Pflastersteine in Zukunft klebende Bindemittel zu verlegen, ungefähr wie de Maurer mit Kelle die Backsteine verlegt. Dadurc wird die lästige und teuere Rammarbeit ausgeschalt und ein ganz bedeutend kleineres Steinformat ve wendbar, so daß man für dieselben Frachtkoste das doppelte Quantum an Steinen beziehen kann a bisher bei den üblich großen Steinformaten. Sollt diese Anregung sich in der Praxis bewähren, dan würde dadurch auch der schwer darniederliegende Steinindustrie aufgeholfen werden können.

Neue Verfahren zur Herstellung von Asphaltemulsionen.

Zwecks Gewinnung von Emulsionen, welche für sich beständig sind, aber nach Vermischen mit Steinklein brechen, setzt man nach einem patentierten Verfahren von Erwin Bergel Ausgangsstoffen welche für sich durch alkalische Mittel nur zu unbeständigen Erzeugnissen emulgiert werden können, mehr oder minder große Mengen von Asphalten oder anderen Bituminas zu, welche reich an organischen Säuren, besonders an Asphaltsäuren, sind. Die Beständigkeit der Emulsionen kann durch weiteren Zusatz seifenbildender Säuren zu den Ausgangsstoffen noch gesteigert werden. (F. P. 665.060 vom 4. Dezember 1928, ausg. 13. September 1929 Oe. Prior. 7. Januar 1928.

Arthur Fernand Fabre, Frankreich, ließ sich ein Verfahren zum Zerstören von Asphaltemulsionen patentieren. Den gegebenenfalls mit Sand oder Kies gemischten seifenhaltigen Asphaltemulsionen wird ein Metallchlorid, vorzugsweise $CaCl_2$, zugesetzt, welches die in der Emulsion vorhandene Seife fällt. Das Verfahren gestattet, die verwendeten Emulsionen in einem beliebigen Zeitpunkt zum Brechen zu bringen. (F. P. 664.563 vom 21. November 1929, ausg. 5. September 1929.)

De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Holland, erwarb ein Patent zur Herstellung von emulgierbaren Stoffen und Emulsionen aus Mineralölen. 100 t Venezuelarohöl werden destilliert und dabei 40% Schmieröl erhalten, die dem Säuregehalt entsprechend mit Natronlauge versetzt und nochmals destilliert werden. Der anfallende Rückstand wird noch warm mit einer der zugesetzten Menge NaOH entsprechenden Menge H_2SO_4 oder HCl versetzt, und dann werden 100 t Asphalt, aus Venezuelaerdöl erhalten, zugegeben und die Menge mit 80 t 0,5%ige Natronlauge emulgiert. (F. P. 664.635 vom 26. November 1928, ausg. 5. September 1929, Holl. Prior. 15. Dezember 1927.)

Zur Festsetzung des Einheitspreises für Kaltasphalt.

Bekanntlich hat die Vereinigung Deutscher Kaltasphaltfabriken, G. m. b. H., Frankfurt a. M., den Einheitspreis für Kaltasphalt in Fässern für das Westgebiet zu 148 RM pro Tonne festgesetzt.

Die hierunter angegebenen Preise gelten für West- und Süddeutschland (Westgebiet), während für das übrige Deutschland (Ostgebiet) dieselben Preise um 3 RM pro Tonne erhöht sind. Die Grenze zwischen Ost- und Westgebiet wird durch folgende Linie gebildet:

An der Nordsee beginnend, West- und Südgrenze der Provinz Hannover, Westgrenze von Braunschweig, dann wieder ein Stück Westgrenze der Provinz Hannover, West- und Südgrenze der Provinz Sachsen, Westgrenze des Freistaates Sachsen.

Die Zugehörigkeit eines Ortes zu dem einen oder anderen Preisgebiet ist nur von der Lage in einem dieser Gebiete, unabhängig von der politischen Zugehörigkeit, abhängig.

Hiezu schreibt die Wasser- und Wegebau-Zeitschrift: Wenn nun auch im „Osten" wegen ungünstigerer Verkehrsverhältnisse ein kleiner Preisaufschlag angebracht sein mag, dann trifft dieser Umstand für den Freistaat Sachsen bestimmt nicht zu.

Lebhaftes Befremden wird es jedoch erregen, daß auch die Provinz Hannover (Osnabrück, Emden, Bremen, Oldenburg) als „Ostgebiet" eingestuft worden ist, zumal noch dazu die größte Kaltasphaltfabrik in der Provinz Hannover beheimatet ist (Harburg).

Mitgliederversammlung des Ausschusses „Asphaltstraßen" der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Hamburg.

Am 3. April hielt der Ausschuß „Asphaltstraßen" der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Hamburg seine diesjährige Mitgliederversammlung ab. Nach den eingehenden Beratungen über die neueren Forschungsergebnisse und die letzten Erfahrungen auf dem Gebiete des modernen Asphaltstraßenbaues sprach Prof. Dr. Obst, Hannover, über „Probleme der deutschen Wirtschaft im Rahmen der weltwirtschaftlichen Entwicklung". Über den Bau von Eisenbahnen in Europa unter dem Hauptgesichtspunkt der Versorgung der damals im Entstehen begriffenen Industrie mit Rohstoffen und über den daran anschließenden Bau von Verkehrswegen aller Art in überseeischen Gebieten zur Hebung der Absatzmöglichkeiten in diesen Ländern, geht die Entwicklung unter dem Zwang der fortschreitenden Verselbständigung ehemaliger Kolonialgebiete weiter zum Ausbau von absatz-orientierten Verkehrswegen (in erster Linie natürlich Autostraßen) in den europäischen Industrieländern selbst. Die innere Kolonisation, wie sie in den deutschen Ostprovinzen seit Jahren mit wenig Erfolg versucht wird, ist nach der Ansicht von Professor Obst nicht zuletzt eine Frage des Ausbaues der Verkehrswege, die den Siedler nicht nur als Verkäufer seiner agrarischen Erzeugnisse, sondern auch als Mensch mit gesellschaftlichen und kulturellen Ansprüchen in enge Verbindung mit seinen natürlichen Absatzgebieten und mit den städtischen Kulturzentren bringen. Am Nachmittag desselben Tages besuchten die Teilnehmer der Tagung, darunter zahlreiche Vertreter der Straßenbauwissenschaft, der Tiefbauämter und der deutschen Straßenbaugesellschaften zunächst die Asphalt- und Schmierölfabrik der Rhenania-Ossag Mineralölwerk Aktiengesellschaft in Harburg-Wilhelmsburg. Diese Fabrik, die größte und modernste ihrer Art auf dem Kontinent, stellt aus den eingeführten Rohölen, hauptsächlich mexikanischer und venezolanischer Herkunft, Bitumina für die verschiedensten technischen und Straßenbauzwecke und Schmieröle her. Der Wert des eingeführten Rohstoffes wird durch die fabrikatorische Veredelung auf das Doppelte erhöht. Allein das anfallende Schmieröl, auf dessen Einfuhr Deutschland in jedem Falle angewiesen ist, ersetzt den Wert des verarbeiteten Rohstoffes. Die Produktion des Werkes, für die die Absatzmöglichkeiten des deutschen Marktes zu gering sind, geht zu einem beträchtlichen Teil in andere europäische Länder. Zum Schlusse wurde noch die Asphaltfabrik der Elbano-Asphalt-Gesellschaft in Harburg-Wilhelmsburg besucht.

Gesteigerte Verwendung von Erdölasphalt gegenüber Teerprodukten im englischen Straßenbau.

Nach einem Bericht des Board of Trade wurden im Februar d. J. 13.565 t Asphalt, also über 500 t mehr als im Jänner d. J. nach England eingeführt. Außerdem werden jährlich große Mengen von Erdölbitumen in England selbst bei der Raffination eingeführter Rohöle auf Schmieröle und Benzin gewonnen und im englischen Straßenbau statt der im Lande selbst erzeugten Rohstoffe, wie Teerprodukte, verwendet.

Die Ausschreibungsergebnisse für die ungarischen Straßenbauten im Jahre 1930.

Das königl. ungarische Handelsministerium hat auf Grund der eingelangten Offerte Aufträge für Straßenbauten an folgende Firmen erteilt:

	Pengö
Constans Bau-A.-G.	503.682
Csengery, Pallay & Nagy	395.145
Danubia, Technische, A. G.	836.582
Deutsch J. & Söhne	232.722
Bauindustrie, A. G.	342.586
Fábián, Somogyi & György	1,384.378
Wirtschaftsförderungs-A.-G.	601.322
Hacker Emil	661.592
Hlatky Josef	506.749
Heuffel Theodor	115.224
Hirsch Michael	365.839
Juszt Cornelius	1,835.526
Drasche	1,246.827
Ungarische Bau A. G.	1,109.403
„ Asphalt A. G.	641.876
„ Keramische A. G	818.959
„ Straßenbau A. G.	1,253.341
„ Allg. Straßenbau A. G.	2,510.116
„ Wayss & Freytag A. G.	859.886
Palatinus A. G.	1,912.943
Phönix Mineralöl A. G.	482.759
Wwe. Eugen Rácz	313.389
Soliditit Betonbau A. G.	398.233
Somlyó Josef	509.031
Somosköer Basaltgruben	797.373
Spányi & Fürst	589.714
Straßenbau A. G.	423.631
Vianova A. G.	6,700.938
Summe	29,302.099

Es wurde bei dieser Gelegenheit eine Totalstrecke von 614 km in Auftrag gegeben, was einem Durchschnitte von zirka 47,50 Pengö pro Meter entspricht. Der größte Auftrag ist der der Firma Vianova A. G. Diese Firma ist eine Gründung der Straßenbau A. G. Köln (STRABAG) und obwohl sonst ausländische Offerten aus prinzipiellen Gründen außer Acht gelassen werden, hat das Ministerium diese Firma angesichts der äußerst günstigen Offertpreise für Straßenbauarbeiten herangezogen.

Frachtermäßigung für Mikro-Asbest-Abfälle für Straßenbauzwecke auf den österreichischen Bundesbahnen.

Die Österr. Bundesbahnen verlautbaren einen Tarifnachlaß für Mikro-Asbest-Abfälle von Rechnitz (Burgenland) nach Triest und Fiume. Der neue Frachtsatz beträgt S 2,96 für 100 kg.

Diese Maßnahme wegen der Ausfuhr des burgenländischen Mikro-Asbests ist darauf zurückzuführen, daß die Versuche, die überseeische Behörden mit Mikro-Asbest-Abfällen für Zwecke des Straßenbaues gemacht haben, günstig ausgefallen und nun belangreiche Lieferungen von Mikro-Asbest-Abfällen über Triest nach überseeischen Gebieten zu erwarten sind.

Asphaltvorkommen in Texas.

(*) Die Shell Petroleum Corporation hat in Yates (Pecos County, Texas) wertvolle Asphaltvorkommen in der Tiefe von etwa 200 Fuß erschlossen.

Continental-Asphalt-A.-G., Hannover.

Der Aufsichtsrat beschloß, der auf den 10. Mai einzuberufenden ordentlichen Generalversammlung für das Geschäftsjahr 1929 eine Dividende von wieder 5% in Vorschlag zu bringen.

Kaltasphalt-Straßenbau-Gesellschaft m. b. H. in Liqu., Wien.

Die Firma Kaltasphalt-Straßenbau-Gesellschaft m. b. H., Wien III, Marxergasse 25, ist in Liquidation getreten. Liquidator ist Herr Dr. Eduard Draxlmayr, Wien III, Marxergasse 25.

General Asphalt Company, Philadelphia.

(*) Das Unternehmen, das im Vorjahre zirka 5400 Barrels Rohöl aus Bruttoabgaben in Venezuela per Tag erhielt, hat in den ersten 2½ Monaten dieses Jahres im Tagesdurchschnitt 8500 Barrels Bruttoabgabenöl erhalten.

Handelsregistereintragungen.

Frankfurt a. M. Continentale Teerbaustoff-Ges. m. b. H. Unter dieser Firma ist am 3. März 1930 eine Gesellschaft m. b. H. mit dem Sitz in Frankfurt a. M. eingetragen worden. Der Gesellschaftsvertrag ist am 18. Februar 1930 festgestellt. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Straßenbefestigungsmitteln sowie von einschlägigen chemischen und technischen Produkten und Betriebsmitteln. Das Stammkapital beträgt 20.000 RM. Geschäftsführer sind: Direktor Karl Meisenhelder, Frankfurt a. M., Direktor Alfred Simokat, Frankfurt a. M., stellvertretende Geschäftsführer: Direktor Wilhelm Gast, Frankfurt a. M., Direktor Fritz Noerdlinger, Wiesbaden. Dem Julius Kiby, Frankfurt a. M., Ignatz Trops, Flörsheim a. M., Oberingenieur Carl Sawinski, Frankfurt a. M., ist Prokura erteilt.

Wissenschaftliche Nachrichten.

43. Hauptversammlung des Vereines Deutscher Chemiker zu Frankfurt a. M.

In der Zeit vom 10. bis 14. Juni 1930 findet in Frankfurt a. M. die 43. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker statt. Im Rahmen der allgemeinen Sitzung am Donnerstag den 12. Juni ist unter anderem ein Vortrag von Professor Dr. J. v. Braun, Frankfurt: „Neuere Forschungen auf dem Gebiete des Erdöls" vorgesehen. Die vorläufige Tagesordnung der Sitzungen der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie sieht als Hauptthema „Die Synthese von Betriebsstoffen und deren Untersuchung" vor. Bis jetzt sind die nachstehenden Vorträge angemeldet: Dr. K. Peters, Mülheim: „Über die Bildung von Azetylen aus Methan." — „Über synthetisches Benzin." — „Über synthetische Schmieröle." — Dr. R. Weller, Bochum: „Neuzeitige Verfahren zur Prüfung von Leichtkraftstoffen." — Dr. G. Baum, Essen: „Der augenblickliche Stand der Schmiermittelprüfung." — Dr. G. Schneider, Dortmund: „Neue Wege zur Bindung des Ammoniaks auf Kokereien." — „Ein Vortrag über das Edeleanuverfahren." — Direktor Rosenthal, Berlin: „Neuerungen bei der Wassergaserzeugung." — Dr. W. Fuchs, Mülheim/Ruhr: „Analytische Charakteristik der Kohlen." — Dipl.-Ing. Dehn, Mülheim/Ruhr: „Kraftfahrzeugbetrieb mit Generatorgas."

Anmeldungen zur Teilnahme an der Hauptversammlung sind an die Geschäftsstelle der Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker, Frankfurt am Main, Gutleutstraße 8—10, zu richten. Die Teilnehmergebühr beträgt für Mitglieder des Vereins deutscher Chemiker M 18,—, für Nichtmitglieder M 25,—.

9. Internationaler Kongreß der Société de chimie industrielle in Barcelona.

In der Zeit vom 13. bis 19. Oktober 1929 fand in Barcelona der 9. Internationale Kongreß der Société de chimie industrielle statt, auf welchem auch einige bemerkenswerte Arbeiten aus dem Gebiete der Erdölchemie vorgelegt wurden.

Über die Verwendung von Gas als Antriebsstoff für Automobile berichtete Simon. Der Vortragende zeigte an Hand von Kalkulationen die Vorzüge, die ein Gasantrieb vor den heutigen Brennstoffflüssigkeiten besitzt. Als Gas kommen in Betracht Leuchtgas, Hochofengas, Gasrückstände der Wasserstoffabrikation usw. Es werden bei gleicher Kompression zur Erzielung gleicher Arbeitsleistung um 10, ja 20 bis 25% weniger Kalorien gebraucht, als bei dem Antrieb mit flüssigen Brennstoffen. Um diese Erfahrungen in die Praxis umsetzen zu können, fehlt es heute noch an einem zuverlässig automatisch arbeitenden Gasmischer.

Die zukünftige Verbindung zwischen Kohle, Erdöl und Rohstoffen in der chemischen Großindustrie war das Thema eines Vortrages von Camillo Matignon. Die Menschheit verbraucht jährlich 1,450 Mill. Tonnen Kohle und 190 Mill. Tonnen Erdöl. 1 kg Erdöl entspricht somit 1 bis 8 kg Kohle. In Frankreich werden 70% der benötigten Energie aus Kohle, nur 9% aus Erdöl gewonnen. Die Verkohlung sowie die Hydrogenisierung dieser Produkte liefert dem Chemiker gasförmige Verbindungen, wie Wasserstoff, Methane und Homologe, Äthylene, Kohlenoxyde usw. Da beide Industriegruppen es somit mit den gleichen Destillationsprodukten zu tun haben, sollten sie sich zur Lösung dieser Probleme zusammenschließen. Der Wasserstoff wird heute in der Industrie des synthetischen Ammoniaks verwendet. 1 t Koks liefert an 300 cbm Gas, von denen etwa 50% H_2 sind. Er wird ferner gebraucht zur Aufarbeitung von Asphalten und zur Darstellung von künstlichem Öl aus Ligniten. Gemischt mit Kohlenoxyden, dient Wasserstoff zur Fabrikation von Alkoholen, die wiederum der Ausgangspunkt vieler organischer Verbindungen sind. Auch das Methan aus dem Erdöl und das Hochofengas kann zur Gewinnung von Wasserstoff herangezogen werden. Methan gibt im elektrischen Lichtbogen Azetylene und gleichzeitig Wasserstoff. Azetylen ist der Grundkörper zur Darstellung von Aldehyden, Essigsäuren usw. Methan liefert bei Gegenwart von Stickstoff im elektrischen Lichtbogen Zyanhydride. Nach diesem Verfahren gewinnt ein Werk in Polen Eisenzyanide, ein anderes in der Schweiz Alkalizyanide. Methan bildet ferner den Ausgangsstoff vieler aromatischer Verbindungen. Diese, wie Benzol, Toluol, Naphthalin, sind für die nationale Verteidigung eines Landes von Bedeutung. Methan und Chlor liefert Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff usw. Homologe des Methans finden wir als Butylene, Amylene und deren Ester in den Rohgasen. Sie bilden die Grundstoffe der Firnis- und Lackfabrikation. Auch Verbindungen vom Olefintyp sind in den Rohgasen enthalten und bilden mit Äthylen z. B. Äthylalkohole usw. Äthylen wiederum kann in Glykol umgewandelt werden, das Glyzerin in vielen Anwendungszweigen, wie das Nitroglykol das Nitroglyzerin zu ersetzen vermag.

Über die Reaktion von ungesättigten Kohlenwasserstoffen bei der Einwirkung von Wärme unter hohem Druck berichteten Hugel und Cohn. Es ergab sich, daß bei einer Temperatur von 300° C und steigenden Drücken von 5 bis 1000 kg nur eine einzige Reaktion aufgeklärt werden konnte. Hexadecen $C_{16}H_{32}$ wandelt sich in di- und tripolymere Verbindungen, $C_{32}H_{64}$ und $C_{96}H_{49}$ um.

Über die Einwirkung von ultravioletten Strahlen auf Benzol sprach Mailhe. Das Rohbenzol ist von gelblicher Farbe, die sich mit der Zeit vertieft. Neben aromatischen Kohlenwasserstoffen enthält es ungesättigte Kohlenwasserstoffe, Mono- und Diolefine. Letztere haben die Neigung, sich zu polymerisieren, und bilden dann die harzigen Abscheidungen, das heißt man muß unterscheiden zwischen zwei Typen von Olefinen, solchen Diolefinen,

die sich leicht polymerisieren, und solchen, die es erst nach längerer Zeit oder unter dem Einfluß von physikalischen oder chemischen Agenzien tun. Durch Behandlung mit ultravioletten Strahlen konnte Vortragender ein weißes Benzol wieder stark gelblich färben; da dieses auch möglich war bei solchem, das von Olefinen durch Behandlung mit H_2SO_4 befreit war, kann die gelbe Farbe nicht von Polymerisationsprodukten des Olefins allein herrühren. Die Untersuchung von synthetischem Benzol, dem kleine Mengen Rohbenzol zugesetzt wurden, ergab zu hohe Werte für den Anteil an Verharzungsprodukten nach der Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen. Untersuchungen von Handelsbenzolen mit diesen zur Ermittlung des Anteils an Verharzungsstoffen werden daher unrichtige, zu hohe Werte liefern.

Kritische Bemerkungen über die Benzolreinigung wurden von Brunschwig vorgetragen. Der Vortragende erwähnte die Richtlinien, die von dem Deutschen Benzol-Verband, der Nationale Benzole Association und der l'Union française des Producteurs de Benzols (Uni-benzols) aufgestellt sind, und schildert besonders die Punkte sowie die Apparatur, die in Frankreich bei der Benzolraffinierung beachtet werden.

Raoul Berline hielt einen Vortrag über „Die neue Superzentrifuge von Sharples".

Personales.

Am 1. April konnte Herr Direktor Feind auf eine 25jährige Tätigkeit im Konzern der Deutschen Erdöl-A.-G. und der Deutschen Petroleum-Aktiengesellschaft zurückblicken. Nachdem er zunächst Gelegenheit hatte, sich bei den Deutschen Erdölwerken in Wilhelmsburg im Laboratorium und kaufmännischen Betriebe grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Mineralölindustrie zu erwerben, ging er nach fünfjähriger Tätigkeit zu dem Deutschen Mineralöl-Verkaufsverein G. m. b. H., Berlin. Nach einer darauffolgenden siebenjährigen Tätigkeit bei der Deutschen Erdöl Akt. Ges. wurde er im Herbst 1927 zum Vorstandsmitglied der Vereinigten Chemischen Fabriken Ottensen-Brandenburg vormals Frank in Brandenburg bestellt, die unter seiner Leitung eine gute Entwicklung nahmen und an deren Spitze er auch heute steht.

*

Herr Moritz Pollack, welcher durch 40 Jahre lang als Frachtenreferent und Tarifeur bei der Oderfurter Mineralölraffinerie (früher Ostrauer Mineralölraffinerie) ununterbrochen tätig war, feierte dieser Tage das Jubiläum der 40jährigen Dienstleistung. Seitens der Kammer für Handel, Gewerbe und Industrie, Wien, wurde Herrn Pollack aus diesem Anlasse die Ehrenmedaille für 40jährige treue Dienste zuerkannt.

*

Am 4. April verstarb nach kurzer Krankheit im Quedlinburger Krankenhaus Generaldirektor Dr. e. h. Emil Brennecke, Thale a. Harz, im Alter von 66 Jahren. Der Verstorbene war seit 1907 Direktor und technischer Leiter der Eisenhüttenwerk Thale A.-G., Thale.

*

Der leitende Verwaltungsrat der Mannesmannröhren-Werke A. G. in Komotau, Zentraldirektor Otto Klespar, feierte am 8. April l. J. das Jubiläum seiner 40jährigen Dienstzeit im Konzern der Mannesmannröhren-Werke.

*

Mr. Samuel Samuel, Chairman der Shell Mex Ltd., ist am 7. April d. J. 75 Jahre alt geworden.

(mw.) Herrn Dr. Heinrich Schwamm, Rechtsanwalt und Rechtsbeistand der königl. rumänischen Gesandtschaft in Wien wurde in Anbetracht seiner Verdienste der Orden „Steaua Romana" mit dem Offizierskreuz verliehen.

*

(mw.) Herr Ing. Decebal Pavelescu wurde zum technischen Konsulenten bei der Generaldirektion der Minen im Ministerium für Industrie und Handel in Bukarest ernannt. Ing. Pavelescu war lange Jahre als technischer Direktor der Aquila Franco Romana tätig und genießt den Ruf eines sehr tüchtigen und erfahrenen Minen-Ingenieurs.

*

Unser langjähriger Mitarbeiter, Herr Rudolf Kulhavy, ist vor kurzem an der Universität Wien zum Doktor der Philosophie promoviert worden.

*

Im Alter von 70 Jahren ist kürzlich Herr Leo Weiß, Chef der Firma Trofaiacher Eisen- und Stahlwerke-A. G. vorm. Schüßler & Dirscherl in Wien verschieden. Diese Firma steht auch zur Mineralölindustrie in engen Beziehungen, da sie unter anderem Kerzengießmaschinen herstellt.

*

(*) W. H. Correa, Leiter der Schmierölabteilung der Standard Oil Company of New York und früher längere Zeit in der Türkei für die Standard-Gruppe tätig gewesen, wurde Präsident der Franklin Oil Corporation, die aus der Franklin Railway Oil Company hervorgegangen ist und eine seit 1919 in Betrieb befindliche Raffinerie in Franklin (Pa.) betreibt, die sich in Eisenbahnölen spezialisiert hat. Generaldirektor der Franklin Oil Company wurde John E. Ferry.

*

(*) Das Polytechnische Institut in Brooklyn bei New York hat eine Erdölabteilung eingerichtet, dessen Leitung der Chemiker Charles V. Bacon übernimmt.

*

(*) Holmann Cartwright wurde in den Verwaltungsrat der Houston Oil Company gewählt.

Verarbeitung und Verteilung.

Die Welt-Teerproduktion.

Aus Angaben des amerikanischen Department of Commerce geht hervor, daß England 1,780.000 t Teer im Jahre 1929 erzeugt hat. Ebenso hat aber auch Deutschland mindestens 1,700.000 t hergestellt. Aus dieser Menge sind rund 50%, also 850.000 t, als Pech gewonnen worden. Ausgeführt wurden mindestens 210.000 t als Brikettpech. An Straßenteer — nicht Kohlenteer — wurden in Deutschland rund 200.000 t hergestellt und davon etwa 120.000 t ausgeführt. Die Welterzeugung beläuft sich schätzungsweise auf folgende Mengen: Amerika (U. S. A.) 2,500.000 t, Deutschland 1,700.000 t, England 1,800.000 t, Frankreich 350.000 t, Belgien 200.000 t, Holland 80.000 t, südliche Länder 100.000 t, nordische Länder 70.000 t, Rußland 300.000 t, übrige Länder 1,000.000 t, zusammen 8,100.000 t.

DEUTSCHLAND.

Die Errichtung einer Ölgroßtank- und Umschlags-Anlage in Halle a. d. Saale.

Zu den über die Errichtung einer Ölgroßtank- und Umschlags-Anlage in Halle a. d. Saale veröffentlichten Pressenotizen teilt uns die Mitteldeutsche Hafen A. G. in Halle (Marktplatz Nr. 24) noch mit:

„Kürzlich ist eine Nachricht über den Bau einer Öl-Großtank- und Umschlagsanlage am Hafen Halle-Trotha veröffentlicht worden, die damals den Tatsachen vorauseilte. Wir freuen uns, heute mitteilen zu können, daß inzwischen der Vertrag über diese Anlage tatsächlich abgeschlossen worden ist und die Bauarbeiten am Hafen Halle-Trotha in den nächsten Tagen beginnen werden.

Die Anlage bezweckt, Betriebsstoffe kahnladungsweise auf der Saale bis nach Halle herauf zu befördern und von hier der Hallischen Verbraucherschaft, dem süddeutschen und mitteldeutschen Hinterland zuzuführen. Da die Elbe bekanntlich um Mitteldeutschland in weitem Bogen nach Osten ausbiegt, ist dies der geradeste und kürzeste Wasserweg ins Herz der deutschen Wirtschaft. Die auf diesem Wege erzielte Verbilligung der Betriebsstoffe wird den über den Hafen Halle-Trotha umschlagenden Betriebsstofffirmen wesentliche Ersparnisse einbringen und durch entsprechende Senkung der Betriebsstoffpreise auch der gesamten Verbraucherschaft zugute kommen. Die Reichsbahn hat den Vorteil, von Halle-Trotha aus ein neues Massengut zur Beförderung nach ganz Mittel- und Süddeutschland übernehmen zu können, das ohne die billige Beförderung über Elbe und Saale überhaupt nicht in unser Wirtschaftsgebiet hätte eingeführt werden können und sowohl für den Verbrauch als auch für den Frachtverteiler, die Reichsbahn, sonst überhaupt nicht in Frage käme.

Da die Arbeiten nach Möglichkeit an Hallenser Firmen vergeben werden sollen, wird die Bausumme in Höhe von mehreren hunderttausend Reichsmark der Hallischen Wirtschaft nahezu voll zugute kommen. Auch hier wieder ist es also der Mitteldeutschen Hafen-A. G. gelungen, zur Belebung der Hallischen Wirtschaft beizutragen. Dabei ist zu beachten, daß die Mitteldeutsche Hafen-A. G. zwar von der Stadt gegründet worden ist, daß die Stadt zu diesem Zwecke jedoch keinen Pfennig baren Geldes aufzubringen brauchte, so daß die segensreiche Wirkung dieses Unternehmens ohne jede Belastung der Steuerzahler allein durch zweckmäßige Ausnutzung des seit einer Reihe von Jahren schon im Besitz der Stadt befindlichen Grundbesitzes erreicht worden ist. Die Mitteldeutsche Hafen-A. G. verfolgt bereits wieder weitere Bauvorhaben und Industriesiedlungen, die auf dem gleichen Wege zur Durchführung gebracht werden sollen."

Die Anzahl der Tankschiffe auf dem Rhein.

Auf dem Rhein verkehren gegenwärtig etwa 130 Tankschiffe zur Beförderung von Benzin, Ölen und Säuren, von denen einige auch auf den westdeutschen Kanälen fahren können.

VEREINIGTE STAATEN.

Die Auswertung der I. G.-Lizenz durch die Standard Oil Co. of New Jersey.

Die Standard Oil Co. of New Jersey, welche im November des verflossenen Jahres gemeinsam mit der I. G. Farbenindustrie A. G. die Standard I. G. Comp. zwecks Verwertung der Patente für das Hydrierungsverfahren ins Leben gerufen hat, ist nunmehr dazu übergegangen, diese Patente für die Vereinigten Staaten den einzelnen Gesellschaften, die sich dafür interessieren und deren Tätigkeit die Raffination von Erdöl umfaßt, zwecks kommerzieller Verwertung zur Benutzung anzubieten. Die Interessenten müssen sich verpflichten, Aktien einer neu zu gründenden Gesellschaft zu erwerben und an diese eine Vergütung zu zahlen, während die neu zu gründende Gesellschaft wiederum an die Standard I. G. Comp. eine Lizenzgebühr zu entrichten hat.

Die Gründung dieser neuen Gesellschaft, über die Einzelheiten noch nicht bekannt werden, liegt ganz im Zuge der Durchführung der Pläne der I. G. und Standard Oil. Die Standard I. G. wird demnach die Holdinggesellschaft für die Anwendung der I. G.-Hydrierungspatente in der ganzen Welt werden; in jedem einzelnen Falle, besonders in jedem Lande, wird dann aber eine besondere Gesellschaft gegründet werden.

NORWEGEN.

Norwegens Mineralöleinfuhr in den Jahren 1928 u. 1929.

(kh.) 1. Jänner bis 31. Dezember	1928	1929
	In Tonnen	
Leuchtöl (Paraffinöl, Petroleum u. dgl.)	46.753	40.783
Heizöl und Rohpetroleum	113.903	151.560
Petroleumnaphtha, Benzin	61.434	77.469
Andere Mineralöle	9.846	10.723

SPANIEN.

Die Versorgung des Mineralölmonopols in Spanien.

Nachdem die Compañia Española de Petroleos S. A. („CEPSA"), die von der Compañia Arrendataria del Monopolio de Petroleos S. A. („CAMPSA") zu unterscheiden ist, Ölfelder in Venezuela erworben hatte, hat sie mit Unterstützung der Diktaturregierung noch durchsetzen können, daß ein größerer Lieferungsvertrag zwischen den beiden Gesellschaften, und zwar für je 208.000 t für die nächsten drei Jahre, abgeschlossen wurde. Die Verteilung auf die einzelnen Produkte ist folgendermaßen:

	Tonnen
Gasolin	70.000
Kerosen	13.000
Gasöl	35.000
Heizöl	80 000
Schmieröle	10.000
	208.000

Die Schwierigkeit für die liefernde CEPSA dürfte darin beruhen, daß sie zunächst keine eigene Raffinerie besitzt. Sie hat aber eine solche für 5000 Faß Tagesleistung bei der Bethlehem Steel Company zur baldigsten Errichtung in Santa Cruz de Tenerife (Kanarische Inseln) bereits bestellt. Die Montage soll im April d. J. begonnen werden. In der Zwischenzeit dürfte sich die CEPSA die vertraglichen Ölprodukte dadurch beschaffen, daß sie Rohöl an die Cities Service Co. verkauft und dafür von ihr die zu liefernden Produkte eintauscht. Man darf schwerlich annehmen, daß die auf diese Weise erhaltenen Produkte für die CAMPSA günstiger auskommen als die in Rußland oder bei den amerikanischen Produzenten direkt erhältlichen Raffinate. Vielmehr dürften hier Zwischengewinne der CEPSA vorliegen, die sich wohl nur mit dem großen Einfluß ihrer leitenden Herren bei der früheren Regierung erklären lassen.

Da die spanische Einfuhr von Petroleumprodukten im Vorjahre 670.777 t betrug, dürfte in Zukunft der Kontrakt mit der CEPSA, der übrigens die Möglichkeit einer Mengenerhöhung vorsieht, ungefähr ein Drittel der Einfuhr decken. Im übrigen verteilte sich die spanische Einfuhr 1929 der Herkunft nach wie folgt:

	Prozent
Vereinigte Staaten	44,60
Großbritannien	0,10
Rußland	47,40
Deutschland	0,44
Rumänien	7,12
Belgien	0,22
Frankreich	0,12
	100,00

Die amerikanische Einfuhr wurde in erster Linie von der Petroleum Exporters Association und der Cities Service Company bestritten, die auch in diesem Jahr die Hauptlieferanten bleiben dürften, abgesehen von dem russischen Naphtasyndikat, mit dem wegen beiderseitiger Differenzen der Vertrag zunächst nicht erneuert wurde, obwohl Verhandlungen wegen Wiederherstellung dieses Vertrags im Gange sein sollen.

Als Gewinnziffer des Ölmonopols wurden für 1929 Pesetas 138 Millionen nach 12 Millionen Abschreibungen genannt. Eine kritische Würdigung dieser Ziffer dürfte aber erst möglich sein, wenn der Abschluß der CAMPSA vorliegt und damit eine Spezifikation von Gewinn und Amortisationen.

RUMÄNIEN.

Neue Taxen und Eigenschaften für rumänische Erdölprodukte, die für den Verkauf im Inlande bestimmt sind.

(mw.) Mit Verordnung des rumänischen Finanzministeriums vom 7. März 1930 wurden nachfolgende Eigenschaften und Taxen für im Inlande zu verkaufende Erdölprodukte festgesetzt.

1. Aviationsbenzin (Luftschifferbenzin, Gasolin): Spez. Gew. 0,660 bis 0,715, Lei 7,50 pro Kilogramm.

2. Leichtbenzin: Spez. Gew. 0,716 bis 0,730, Lei 7,50 pro Kilogramm.

3. Schwerbenzin (denaturiert): Spez. Gewicht 0,760 bis 0,785, Lei 1,50 per Kilogramm.

4. Schwerbenzin (nicht denaturiert): Spez. Gew. 0,746 bis 0,785, Lei 4,50 pro Kilogramm.

5. Whitespirit und Washington-Petroleum: Spez. Gewicht 0,786 bis 0,810, Lei 4,— pro Kilogramm.

6. Lampenpetroleum: Spez. Gew. 0,815 bis 0,825, Lei 1,— pro Kilogramm.

7. Motorin (Gasöl) I. (denaturiert): Spez. Gew. 0,840 bis 0,890, Lei 1,— pro Kilogramm.

8. Motorin (Gasöl) II. (aus der Verarbeitung von Rückständen): Spez. Gew. 0,895 bis 0,900, Lei 1,— pro Kilogramm.

9. Motorin (Gasöl) III. (nicht denaturiert): Spez. Gewicht 0,840 bis 0,890, Lei 3,— pro Kilogramm.

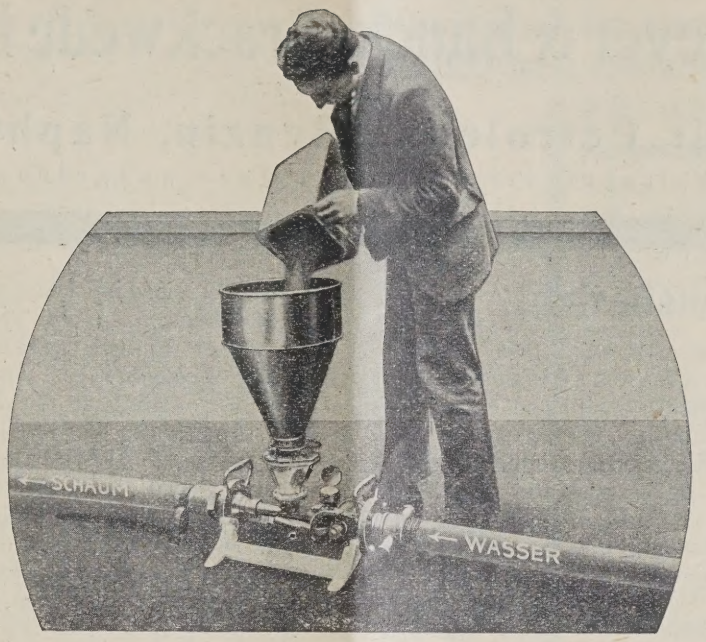
10. Maschinenöl: Spez. Gew. 0,910 bis 0,950, Lei 3,— pro Kilogramm.

Produkte, welche diesen Bedingungen nicht entsprechen, dürfen nicht in den Handel gebracht werden. Motorin (Gasöl), welches aus der Verarbeitung von Pakura (Rückständen) herrührt und nicht die Eigenschaften eines Schmieröles aufweist, mit einem spezifischen Gewicht von 0,895 bis 0,900, kann ebenso wie Motorin I denaturiert verkauft werden und zahlt Lei 1,— pro Kilogramm Taxen.

Konsistente Fette (Tovote-Fette).

Falls die Fabrikation von konsistenten (Tovotefetten) unabhängig vom Betriebe der Petroleumraffinerien geschieht, zahlt nur das in der Fabrikation verwendete Gasöl eine Taxe von Lei 3,— pro Kilogramm, ohne daß das fertige Produkt besteuert werden würde. Geschieht die Fabrikation jedoch als Teilbetrieb der Petroleumraffinerie, so wird das aus der Fabrik austretende konsistente Fett (Tovotefett) mit Lei 3,— pro Kilogramm versteuert. Es ist verboten, zur Herstellung von konsistentem Fett ein anderes als undenaturiertes Gasöl, welches einer Taxe von Lei 3,— unterworfen ist, zu verwenden. Ebenso ist es verboten, Mischungen von Leichtbenzin mit Lampenpetroleum oder Gasolin und Whitespirit vorzunehmen, um daraus Automobilbenzine herzustellen. Darauf sind sehr strenge Strafen gesetzt.

Die Verkäufer bzw. Besitzer von Depots von Erdölprodukten sind verpflichtet, geeichte Areometer zur Bestimmung der spezifischen Gewichte sowie einen Engler-Destillationsapparat mit geeichtem Thermometer vorrätig zu haben und Inhaltstabellen der aufgestellten Vorratsbehälter vorzuweisen.



Der

Foamite Firefoam

Generator zur kontinuierlichen Schaumerzeugung

arbeitet in vollkommen einfacher Weise und hat keinerlei leicht verdorbene oder komplizierte Teile, welche ihn außer Betrieb setzen;

er kann leicht von einem Mann transportiert werden, da sein Gewicht nur 33 kg beträgt;

er kann mit einer Pumpe oder einem Hydranten an irgend eine Wasserquelle angeschlossen werden;

der Generator kann auch mit einem festen Röhrensystem zum Schutze von Tankanlagen verbunden werden.

Der Foamite Firefoam-Generator ist in ständiger Verwendung bei Mineralöl-unternehmungen, Feuerwehren etc. in allen Teilen der Welt.

Foamite Firefoam Ltd
55/57, Gt. Marlborough Street
LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Situationsbericht.

Es hat den Anschein, als würde sich nunmehr tatsächlich die Lage der amerikanischen Erdölindustrie dank der ergriffenen staatlichen und privatwirtschaftlichen Maßnahmen auf längere Zeit hinaus konsolidieren. Die steigende Tendenz der Rohölpreise hält bei annähernd konstanter Produktion weiter an und auch die Preise für Benzin sind ausgesprochen fest, welcher Haltung in letzter Zeit übrigens noch Schmieröle, namentlich für den Export bestimmte Zylinderöle, gefolgt sind. Diese Entwicklung des amerikanischen Marktes würde auch die optimistischen Äußerungen Sir Henri Deterdings, die er bei seinem amerikanischen Besuch in einem Presseinterview zum Ausdruck gebracht hat, rechtfertigen.

Es bedeutet durchaus keinen Widerspruch zu einer günstigen Beurteilung der Lage der internationalen Erdölindustrie, wenn auf den meisten europäischen Börsen letzthin eine etwas flauere Haltung für Erdölpapiere platzgegriffen hat. Es mag dies eher in lokalen Strömungen seine Ursache haben. So dürften beispielsweise in dieser Richtung die in jüngster Zeit auf das alte Schlagwort vom „Petroleumskandal" abgestimmten Pressemeldungen über Frankreich ihre Auswirkung gehabt haben. In Wirklichkeit hat es sich im letzteren Falle nur um Auseinandersetzungen in der Petroleumkommission der französischen Kammer gehandelt, die einer Bestätigung der Konvention mit der „Compagnie Française du Pétrole" betreffend die Ausbeutung des französischen Anteiles an den Erdölvorkommen des Mossul-Feldes gewisse Widerstände entgegensetzt.

Auf Grund des Reichstagsbeschlusses vom 14. April sind nunmehr in Deutschland die erhöhten Mineralölzölle und die Ausgleichssteuer auf Mineralöle Gesetz geworden. Erstere treten ab 18. April, letztere ab 1. Mai in Wirksamkeit. Wie es heißt, sollen jedoch rückwirkend Nachverzollungen vorgenommen werden, was um so wahrscheinlicher ist, als gerade die letzten Wochen von den Großimporteuren dazu benützt wurden, rasch zahlreiche Schiffsladungen von Mineralölprodukten hereinzubringen. Wie ferner verlautet, dürfte die deutsche Betriebsstoffkonvention die unausbleibliche Preiserhöhung, die etwa 4 bis 5 Pfennig pro Liter betragen wird, nicht von sich aus dekretieren, sie wird vielmehr den einzelnen Mitgliedern in der Preisfestsetzung freie Hand lassen. Trotzdem erwartet man die einheitliche Hinaufsetzung der Betriebsstoffpreise in der erwähnten Höhe seitens der deutschen Händlerfirmen bereits in der Osterwoche. Sonstige Änderungen haben sich auf dem deutschen Markte in der letzten Zeit nicht

rgeben und auch die tendenziösen Pressekommenare zu der Nachricht über eine geplante amerikanische Beteiligung an der Aufschließung der Erdölelder in Hannover, sind wesentlich ruhiger geworden. Hier dürfte vor allem die Kabelmeldung, wonach eitens der Cities Service Co. in New York eine nteressenahme an der North European Oil Corporaion nicht wahrscheinlich ist, ernüchternd gewirkt aben.

Da auf dem Mineralölmarkt Österreichs eine inigung der Händlerfirmen in Form einer Konvenion noch immer nicht erzielt werden konnte, dauern ier die lokalen Preiskämpfe weiter an. Sie werden brigens durch den nach wie vor niederen Preisstand er rumänischen Importware begünstigt.

Die Tagesproduktion Rumäniens hält sich eiterhin auf einer Höhe von etwa 1600 Waggons. ie Rohölpreise und die Notierungen für Fertigprokte waren nur ganz geringfügigen Schwankungen nterworfen. Dagegen scheint sich nach langer Zeit n der Bukarester Börse wieder einmal eine etwas reundlichere Stimmung für Erdölpapiere geltend zu achen.

Aus den russischen Feldern wird neuerlich, nd zwar diesmal aus dem Gebiet von Majkop ber günstige Ergebnisse einer Suchbohrung berichtet. ie Arbeiten in den russischen Erdölgebieten haben ch überhaupt nach den letzten Berichten merklich ntensiviert.

Marktberichte.

Hamburg, 14. April 1930. (Tankfrachtenarktbericht.)

(jg.) Das lebhafte Befrachtungsgeschäft hat sich rtgesetzt.

Transatlantic rein: Die Marktrate für ai/Juni-Tonnage vom Golf nach England-Kontinent t etwa 30/— bis 31/6. Mehrere französische Orders nd auf der Basis von 31/— vom Golf nach französch Atlantic für Schiffe von 6000/8000 t placiert orden.

Transatlantic, halbrein und schmutzig. er Bedarf an Tonnage ist etwas zurückgegangen. Die achten für Roh- und Heizöl-Tonnage liegen bei /— von Curaçao und 26/— vom Golf nach Englandontinent.

Schwarzes Meer: Die Nachfrage von dieser ichtung hat sich belebt. Von Constantza wird der bschluß eines reinen Tankers zu 25/— nach Engnd gemeldet. Weitere Schiffe lassen sich placieren.

Zeitcharter: Die Nachfrage nach Zeitiartertonnage ist kaum von Belang. Reine Tonnage irfte für 18 Monate zu 7/3 für Dampfer und 8/6 r Diesel-Tanker zu erzielen sein. Ein Abschluß if der letztgenannten Basis für 18 Monate für eferung August ist zu verzeichnen.

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Folgende Abschlüsse sind zu berichten: 8000 t Petroleum und/oder Benzin, Juni, Kalifornien/Australien und/oder Neu-Seeland 47/—. 7800 t (10%) Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, U. S. Golf/Havre 31/3, Havre und Rouen 32/—. 7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, zirka Juni, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse/Helsingborg und Stockholm 31/6. 7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Mai, U. S. Golf/Franz. Atlantic 30/9. 8000 t 10% Petroleum und/oder Benzin, Mai, U. S. Golf, Helsingfors 36/—. 6000 t Petroleum und/oder Benzin, Mai, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse 31/6 Riga, Reval, Libau oder Memel. 3500 t 10% Petroleum und/oder Benzin, April/Mai, Nordstaaten/Lissabon 28/5, inklusive aller Taxen, Option England-Kontinent 27/6. 8000 t Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Constantza/England-Kont. 25/—. 4500 t 10%, 2000/2500 t Schmieröl, Rest Gasöl, Juni/Juli, U. S. Golf/Nordspanien 30/—. 3500 t 10% Roh- und/oder Heizöl und/oder Gasöl, 2 bis 3 Reisen, beginnend Mai/Juni, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse 22/6 nach England/Kontinent. 8000 t Tragfähigkeit, 18 Monate Zeitcharter, schmutzige Fahrt, Fortsetzung von Juli/August, 7/— per Tonne Tragfähigkeit. 9400 t Tragfähigkeit, 18 Monate Zeitcharter, reine Fahrt, Lieferung August, 8/6 per Tonne Tragfähigkeit.

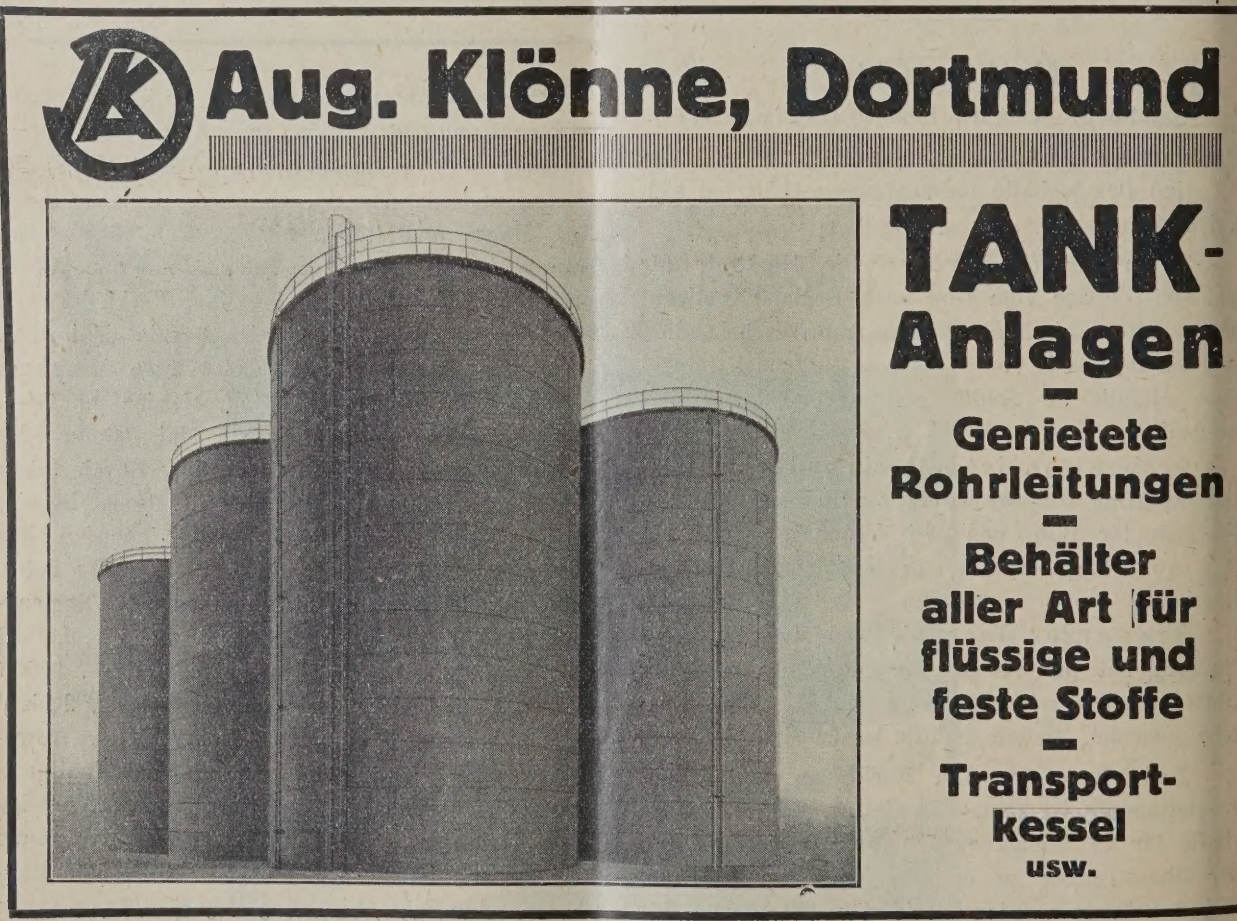
Bücherschau.

Ernst Friedrichs „Geographie des Welthandels". 2. Auflage, bearbeitet von Professor Walther Schmidt, Hamburg, Verlag von Gustav Fischer, Jena. Preis brosch. M 28,—, geb. M 30,—.

Das ausgezeichnete Werk über den Welthandel, welches im Jahre 1911 von Ernst Friedrich bearbeitet, erschien, hat nunmehr eine Neubearbeitung durch Prof. Walter Schmidt, Hamburg, erfahren und muß zunächst die ungeheure Arbeit gewürdigt werden, welche in der Ergänzung des Inhaltes geschaffen wurde. Nicht nur, daß alle Tabellen nach Möglichkeit auf den gegenwärtigen Stand der Statistik ergänzt wurden, ist auch eine gründliche Durcharbeitung des ganzen Materials vorgenommen worden und es gibt wohl kein wichtiges Wirtschaftsgebiet, welches in dieser Handelsgeographie nicht berücksichtigt ist. Ausgehend von der allgemeinen Handels- und Verkehrsgeographie ist speziell der Produktion und dem Konsum besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die spezielle Handels- und Verkehrsgeographie ist in einem ausführlichen Abschnitt behandelt, ebenso auch selbstverständlich die Statistik. Eine Karte, betreffend den Welthandel, den Weltverkehr und die Wirtschaftszonen, bilden die erwünschte Ergänzung des Inhaltes. Es sei bei dieser Gelegenheit auch auf den Welthandelsatlas von Prof. Schmidt verwiesen, in welchem die Handelsbewegung der wichtigsten Güter zur Darstellung gebracht ist.

Handbuch der internationalen Petroleumindustrie 1930. Bearbeitet von Dr. Oskar Tokayer. Finanzverlag G. m. b. H., Berlin C 2, Neue Friedrichstraße 47. LI und 958 Seiten. Preis in Leinen geb. RM 40.

Konnten voriges Jahr, als die Neubearbeitung des „Handbuches" erschien, dieser nicht wenige Vorzüge gegenüber den älteren Auflagen nachgerühmt werden so darf der Bearbeiter der Neuauflage 1930 des Handbuches mit Recht erwarten, daß das Urteil über diese Ausgabe lauten werde: Beibehaltung der bisherigen Verbesserungen und Einfügung wertvoller Ergänzungen machen diesen Band zu einem noch nützlicheren und willkommeneren Behelf bei der Arbeit jedes an der Ölindustrie Interessierten als es bereits die vorhergehende Auflage war. Die neue Auflage gesellt zu den Hauptvorzügen der vorigen — systematischer Aufbau nach Ländern und Konzernen, möglichst vollständige Angaben auf Grund soweit als nur möglich authentischer Unterlagen — noch die neuen eine kurzen Darstellung der ölwirtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Länder und eines noch bedeutend ver



nehrten Materials. So wird das Handbuch wirklich mmer mehr zu einem Handbuch der internationalen Petroleumindustrie, zu einem mit Aufwendung großen Fleißes geschaffenen, verläßlichen Nachschlagewerk, das beanspruchen darf, in der ersten Reihe der Handbücher der Petroleumindustrie genannt zu werden. Die sachkundige Auswahl der Unternehmungen, die Fülle des verarbeiteten Stoffes und der Umstand, daß es kein einziges Land vernachlässigt, bewirken sogar, daß es unter diesen internationalen Handbüchern eine Sonderstellung einnimmt. Als weiteres Verdienst ist dem keine Mühe scheuenden Bearbeiter und dem Verlag die große Aktualität des Werkes anzurechnen; Veränderungen der allerjüngsten Zeit sind bereits berücksichtigt.

Einige Kleinigkeiten seien dem Bearbeiter zur Berücksichtigung bei der kommenden Neuauflage empfohlen: das Inhaltsverzeichnis beginnt leider mit einem kleinen Fehler: die an erster Stelle genannte „Aardolie Maatschappij" heißt (wie auf Seite 510 richtig angegeben): Nederlandsch-Indische Aardolie Mij. Eine Angabe über die Texas Empire Pipe Line Co., die Gesellschaft, die vermutlich die größte einzelne Rohrleitung der Welt besitzt, vermissen wir; das Unternehmen ist eine gemeinsame Gründung der Texas Corp. und der Cities Service Co. Ebenso wäre vielleicht die N. V. Rotterdamsche Olie Import Mij., weil deutschen Interessen nahestehend, zu erwähnen gewesen. Bei der Rhenania-Ossag (S. 163) wäre vielleicht genauer zu schreiben, daß die Obligationsschuld zwei Anleihen von ursprünglich je fl. 12 Mill. umfaßten, eine 7½% von 1925 und eine 6% von 1927, nicht aber daß die ursprünglich fl. 12 Mill. betragende Anleihe auf fl. 24 Mill. „erhöht" wurde. Bei „Holland" wären unter „Allgemeines" (S. 483) doch wohl die Einfuhren mindestens für 1928, wenn schon nicht für 1929, zu geben gewesen. Bei der Continental Oil wäre der Gesellschaftssitz (Denver) und die nähere Bezeichnung „Delaware" im Firmennamen beizufügen, um Verwechslungen mit der alten Continental Oil Co. (Maine) zu verhindern. Auch würde vielleicht die Angabe, daß die Fusion der alten Continental mit der Marland Oil, aus der die neue hervorging, auf Betreiben der Bankiers (Morgan bzw. Pforzheimer) erfolgte, manchen Benützer interessieren und zugleich die Kontrolle über die Unternehmung nachweisen. Das alles sind aber, wir betonen es, nur Kleinigkeiten, die, wie wir gerne zugeben, erst recht gegenüber den Qualitäten des Werkes besonders geringfügig erscheinen. Etwas wichtiger und vielleicht dem Bearbeiter willkommen mag der Wink sein, in sein Werk in kommenden Auflagen auch die Petroleum-Investment-Trusts (Oil Stocks, Ltd., Oil Shares Ing., Petroleum and Trading Corp., Petroleum Corp. of America) vollständiger aufzunehmen; jetzt wird nur die Oil Shares Incorporated genannt. Sorgfältigere Korrektur wäre in manchen Fällen erwünscht.

Abschließend und nochmals: ein vorzügliches Nachschlagewerk, dessen Benützung nur empfohlen werden kann und das wir bei unserer eigenen Arbeit nicht gern entbehren würden.

Dr. Wilhelm Mautner.

Mineralölchemiker

Dr. phil.

mit mehrjähriger **Assistententätigkeit** an Universitäten, derzeit in ungekündigter Stellung, als **Laboratoriumschef** und Betriebsleiter in großer Mineralölraffinerie tätig, **Verfasser** zahlreicher **wissenschaftlicher Abhandlungen** auf dem Gebiete der Mineralölchemie und Technologie, der auch über gründliche Kenntnisse in der Destillations- und Raffinationstechnik verfügt, sowie die einschlägige **Patentliteratur** und die **Weltsprachen** beherrscht

sucht sich zu verändern.

Eventuell käme auch eine **Beteiligung** mit kleinem Kapital an chemischem technischem Unternehmen (Laboratorium) in Frage.

Gefl. Zuschriften unter „T. P. 4091" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4, erbeten

Tüchtiger

Bohrmeister

49 Jahre alt, mit 25-jähriger Tätigkeit im Bohrfache, in allen modernen Bohrsystemen firm, sprachenkundig, seit Jahren im Auslande beschäftigt gewesen

***sucht Stellung** im Auslande*

Gefl. Zuschriften unter „I. B. V. 4092" an Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4, erbeten

30-jähriger

Bohrmeister

*seit 15 Jahren im Boryslawer Naphtagebiet arbeitend, spezialisiert in Tiefbohrungen bis 1800 m und mit Instrumentationen bestens vertraut, **sucht Stellung** im Auslande, auch Tropenländern. Spricht Deutsch, Französisch und Russisch.*

Gefl. Angebote unter „I. B. V. 4087" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse 4

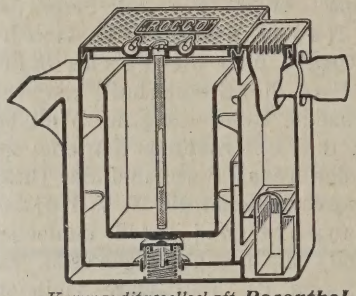
Ozokerit
und
paraffinhaltige Rückstände
zu kaufen gesucht

Offerten unter „P. 2202“ an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

Kärntner Eisen-Minium
FERROMIN
zirka 94% Eisenoxyd
erstklassiger Rostschutz — hochkonservierender Holzanstrich
Grund- und Deckanstrich
gleichzeitig
billig — ungiftig — spritzfähig
Reichhold, Flügger & Boecking
Wien XXI/4

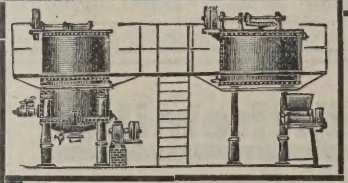
ÖLCHEMIKER
mit Praxis in der Herstellung von konsistenten Fetten, Bohrölen etc., sowie heiztechnischen Erfahrungen, mit französischen, schwedischen und englischen Sprachkenntnissen
sucht Wirkungskreis
Zuschriften unter „Dr. phil. chem. T. P. 4088“ an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX/1, Vegagasse 4

Benzin- und Benzol-Abscheider System ROCCO



für Betriebe aller Art
Garagen
Chemische Wäschereien
Patente ang.
Behördl. genehmigt
Kommanditgesellschaft **Rosenthal & Comp.,** *Wien XX*

Sämtliche
STEARINPECHE
und
WOLLFETTE
liefert konkurrenzlos
die alte Branchefirma
VOIGT & Co.
DRESDEN-N. 6



Carl Osterloh
Lübeck P
Gegründet 1874
Hochleistungs-Rührwerke
Anlagen für Konsistente - Calipsol - Gruben - Wagen - Heißlager-Fette
Anlagen für hochwertige Auto- und Zylinderöle und
„Bensmann-„**FLORIDIN**“-Anlagen und Verfahren“ zur Regeneration gebrauchter Betriebsöle, Deutsches Reichspatent — Auslands-Patente

Oel-Industrie Heinrich Rudolph
Frankfurt a. Main-Osthafen
Heißdampfzylinderoele
Konsistente Maschinenfette
Wasserlösliche Bohroele
Spezialoele für jeden Zweck
Autooele

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 18:

Sicherung des Treibmittelbedarfes in Ländern ohne eigene Rohölproduktion.
Von Paul Truesdell (Universal Oil Products Co.), Chicago. (Referiert von Dr. Leopold Singer, Wien.)

Qualitätsbedingungen bei Rohbenzinlieferungen.
Von Dr. Max Morgenstern, Wien.

Die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland.

Situationsbericht.

Bücherschau.

Sicherung des Treibmittelbedarfes in Ländern ohne eigene Rohölproduktion.

Von Paul Truesdell (Universal Oil Products Co.), Chicago. — Referiert von Dr. L. Singer, Wien.
(Aus dem Forschungslaboratorium der Universal Oil Products Company, Chicago.)

Die Krackverfahren haben nunmehr eine Stufe er Vervollkommnung erreicht, die es auch jenen ändern, welche die Natur nicht mit Rohölvorkommen esegnet hat, möglich machen, diesen Mangel zu be-eitigen, um sich so praktisch auf gleichen Fuß mit nen Ländern zu stellen, welche erdölführende Ter-ains besitzen.

Wie heute die Aufarbeitung der Öle betrieben wird, fällt dabei ein Überschuß an Heizöl ab, dessen Einkaufspreis niedrig ist; außerdem kann man beinahe immer eine große Menge geringwertigen Rohöles (schweren Rohöles) beschaffen, das wenig oder gar kein Primärbenzin enthält, jedoch durch Kracken große Ausbeuten an vorzüglichem Motorbenzin liefert.

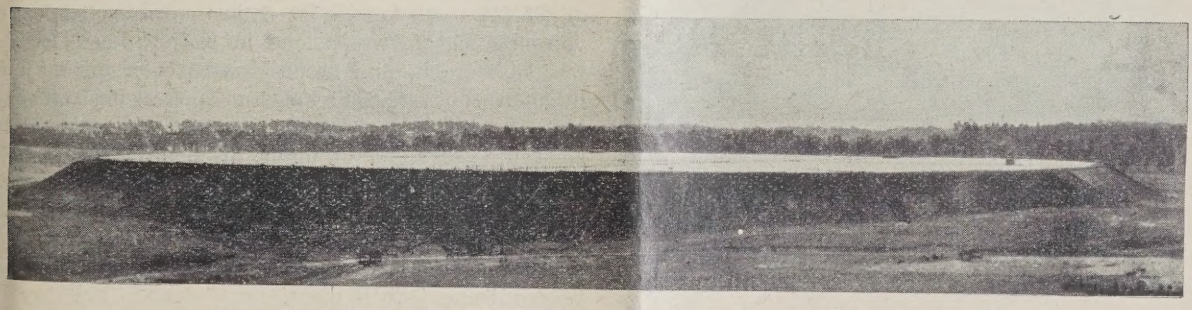


Abb. 1. Erdreservoir für 1,000.000 Faß Rohöl in Kalifornien.

Durch Errichtung von Krackanlagen vermag eine ation innerhalb der eigenen Landesgrenzen eine dustrie ins Leben zu rufen, die vielen Bürgern Be-häftigung bietet und in normalen Zeiten einen großen il, wenn nicht den ganzen Bedarf an Treibmitteln r ihre Automobile zu liefern vermag, wobei gleich-itig Koks und Gas, beide von hohem Brennwert, als benprodukte gewonnen werden.

Krackanlagen ermöglichen es, den Bedarf an nzin und anderen Produkten in wirtschaftlicher eise entweder aus importiertem Heizöl, Gasöl oder nwerem Rohöl, zu erzeugen, oder, da diese Anlagen e außerordentliche Anpassungsfähigkeit haben, hie-Schieferöle, Lignitöle, bituminöse oder Holzöle, rföle usw. heranzuziehen.

Ohne Zweifel wird wohl in den meisten Ländern portiertes Heizöl, Gasöl oder Rohöl das Haupt-gangsmaterial vorstellen.

Daß eine derartige Errichtung von Benzingewinnungsanlagen auch in Ländern ohne einheimische Rohölbasis möglich ist, hat die Errichtung von Anlagen in europäischen Ländern in jüngster Zeit bewiesen.

Vor kurzem wurden zwei Anlagen in Italien errichtet, eine kleine kürzlich in Belgien in Betrieb gesetzt. Die zwei italienischen Anlagen gehören der Società Anonima Benzina Italiana in Neapel und der Società per l'Industria Italiana del Petroleo in Spezia, die belgische Anlage in Langerbrugge gehört der Belgischen Krackcompagnie.

Die erstgenannte italienische Gesellschaft, Benit, hat ihre Anlage im vergangenen September mit russischem Heizöl in Betrieb gesetzt; die aus zwei Kracke-einheiten bestehende Anlage in Spezia verwendet rumänisches Heizöl; die vor zwei Monaten in Betrieb gesetzte belgische Anlage verwendet ebenfalls rumäni-

sches Heizöl, war aber ursprünglich dazu bestimmt, Tieftemperaturteer aus Kohlenverkohlung aufzuarbeiten.

Die belgische Anlage ist insofern ein Novum, als sie für bloß 300 Faß täglicher Beschickung eingerichtet ist; sie zeigt die Tatsache, daß man in Raffinerien, welche nur eine geringe Beschickungsmenge für die Krackanlagen zur Verfügung stellen können, ebenso ökonomisch Krackanlagen betreiben kann, wie in großen Raffinerien.

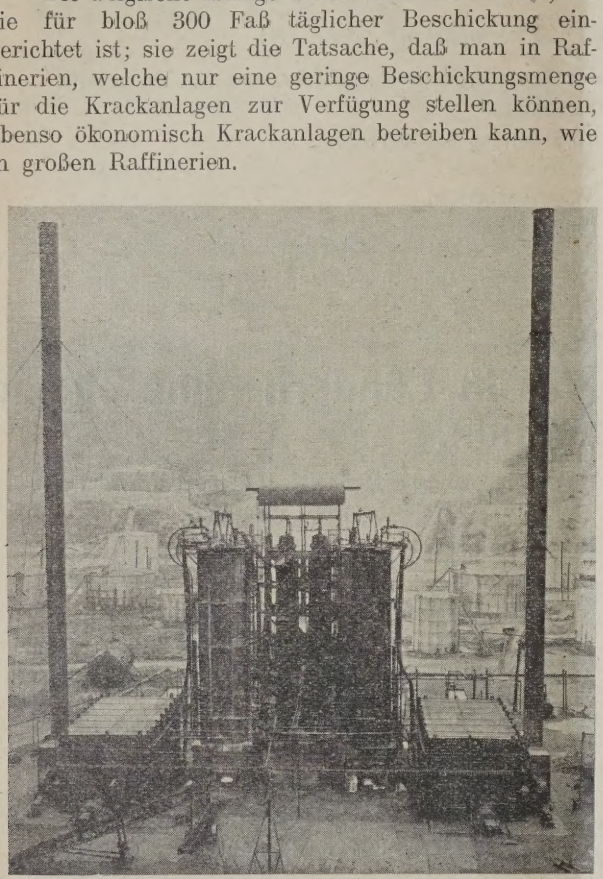


Abb. 2. Ansicht einer modernen Krackanlage.

In Ländern, wo die Regierung die Benzinerzeugung und den Vertrieb monopolisiert hat, wird wohl ohne Zweifel die Regierung selbst Krackanlagen errichten, während solche in anderen Ländern mit Hilfe von privatem Kapital mit oder ohne staatliche Unterstützung gebaut werden dürften.

So sehr die Errichtung einer derartigen Krackindustrie für ein Land behufs Beschäftigung von Leuten und zur Erzeugung von Motorbenzin in Friedenszeiten wünschenswert erscheint, von so sekundärer Wichtigkeit ist dies gegenüber dem Gesichtspunkt der nationalen Verteidigung. In Friedenszeiten kann ein Land Heizöl oder sonst ein zum Kracken geeignetes Ausgangsmaterial einführen und in bedeutenden Mengen aufstapeln, so daß es, wenn es von der Zufuhr abgeschnitten wird, vom Import unabhängig ist.

Der letzte Krieg hat zwingend gezeigt, wie außerordentlich wichtig es ist, daß eine kriegführende Nation entsprechende Mengen Öles zur Verfügung hat. Auch ein neutral bleibendes Land kann unter Umständen in bezug auf seinen Automobil- oder Flugzeugpark teilweise oder gänzlich lahmgelegt werden, wenn es in bezug auf Benzinzufuhr auf kriegführende Nationen oder auf Importe von anderen neutralen aber durch Blockade abgeschnittene Nationen angewiesen ist.

In einem Bericht, den Dr. G. Egloff von der Universal Oil Products Co. der Weltkraftkonferenz in London im Oktober 1928 vorgelegt hat, sind diese Gesichtspunkte, welche die Notwendigkeit der Errichtung von Krackanlagen beleuchten, außerordentlich betont worden. Egloff hat gezeigt, daß in jedem Land derartige große Heizölmengen ohne jede Schwierigkeit aufgestapelt werden können; er sagt beispielsweise in bezug auf Frankreich: „Ein Land von der Größe Frankreichs, das gegen 400 Millionen Gallonen Benzin pro Jahr konsumiert, könnte für eine gewisse Zeit 100 Millionen Faß Heizöl einlagern, woraus man durch Kracken 50 Millionen Faß, das sind 2100 Millionen Gallonen Benzin erhalten würde, eine Menge, die für 31.500 Millionen Meilen Automobilleistung bzw. für eine fünfjährige Friedenszeit genügen und wahrscheinlich auch für die Zwecke nationaler Verteidigung ausreichen würde."

Wer etwa ein Programm, wonach man 100 Millionen Faß Öl aufstapeln soll, als phantastisch anzusehen versucht ist, möge bedenken, daß zurzeit in den Vereinigten Staaten über 650 Millionen Faß Öl lagern; eine Menge, die bloß durch die Marktverhältnisse dieses Ausmaß erreicht hat und ohne daß man irgendwie auf ein bezügliches Programm hingearbeitet hätte; im Gegenteil, die Industrie wäre sehr froh, wenn die Lagerbestände geringer wären.

Der beste Weg, einen derartigen Reservevorrat an Heizöl aufzustapeln, ist, es in unterirdischen Reservoirs zu lagern, wie solche in Kalifornien viel verwendet werden, und deren Konstruktion bis zu Füllinhalten von 1,000.000 Faß und mehr gang und gäbe ist. Gegenüber der Verwendung von Eisenbehältern zeigt die Lagerung in unterirdischen Behältern zwei Vorteile: sie kostet nur einen Bruchteil der Lagerung in Eisenbehältern und — was vom militärischen Standpunkt viel wichtiger ist — Stahlbehälter können entdeckt und durch Fliegerbomben vernichtet werden, unterirdische jedoch nicht.

Sowohl vom Gesichtspunkt des Verdampfungsverlustes sowie von jenem der Feuergefährlichkeit aus ist ferner die Lagerung großer Mengen Schweröles jener von Benzin oder Benzindestillat beiweitem vorzuziehen.

Dr. Egloff hat empfohlen, daß derartige unterirdische Reservoirs, im Lande verteilt, durch ein geeignetes Rohrnetz und Pumpstationen miteinander verbunden werden sollten, was besser ist, als wenn man sie eng nebeneinander anordnet, so daß im Falle der Besetzung eines Teiles des Landes durch feindliche Macht das Öl in die noch im Besitze der Verteidiger befindliche Reservoire übergepumpt werden kann.

Angenommen, daß die Kosten für das in den Behältern deponierte Heizöl plus Konstruktionskosten der Behälter, Rohrleitungen und Pumpstationen usw. sich auf Doll. 2 pro Faß belaufen würden, würde dies bei einer 6%igen Amortisation eine Belastung von Doll. 12,000.000 ausmachen. Es ist klar, daß dieser Betrag weit unter jenem liegt, der nötig wäre, um aus

igenen natürlichen Vorkommen eine gleiche Menge Benzins zu erzeugen und zu raffinieren. Die Gewinne us dem Benzinhandel, die in Friedenszeiten gezogen ürden, würden eine derartige Ausgabe leicht rechtertigen, während im Kriegsfalle die Verteidigungsosten natürlich keine Rolle spielen.

Wenn ein derartiges Programm von einer Reierung akzeptiert werden sollte, würde das zur inanzierung nötige Kapital aus dem Nationaleinkomen zu beschaffen sein, während angesichts der ichtigkeit eines solchen Programms für die nationale erteidigung es wahrscheinlich ist, daß in vielen ällen private Interessenahme die Regierungsmaßahmen zu unterstützen hätte.

Während man durch Kracken derartiger Heizölengen mehr als 50% Benzin erhalten würde, würde man als Nebenprodukte Heizöl und Koks gewinnen und die leichten Destillate wären als Dieselmaschinenöle wertvoll.

Man kann aber auch den Prozeß so durchführen, daß man nur Benzin, Gas und Koks erhält.

Die vorstehenden Ausführungen beziehen sich nur auf jene Länder, die der Rohölbasis ermangeln; dort, wo Rohöl zur Verfügung steht, ergibt sich die Notwendigkeit zu kracken im Zusammenhange mit der Erdölverarbeitung von selbst. Nur wenige Raffinerien bestehen heute, die keine Krackeinrichtungen besitzen. Das Verhältnis der Verwendung von Krackverfahren zu anderen Benzinerzeugungsverfahren wächst ständig. Im Jahre 1929 wurden in den Vereinigten Staaten zirka 36% der gesamten Benzinerzeugung durch Kracken gewonnen.

Qualitätsbedingungen bei Rohbenzinlieferungen.

Von Dr. Max Morgenstern, Wien.

Begünstigt durch entsprechende zolltarifarische estimmungen ist die Einfuhr von Rohbenzin behufs rarbeitung in den Raffinerien in der Tschechoowakei, Deutschland und Ungarn von großer Beutung. In der Tschechoslowakei überwiegt das einführte Rohbenzin weitaus die Menge der importierı handelsfertigen Benzinsorten. Für Ungarn und die chechoslowakische Republik kommt ausschließlich hbenzin rumänischer Provenienz in Betracht, das m Teil auf dem Donauwege bis Bratislava, zum il mittels Zisternen über Halmi eingeführt wird.

In der Tschechoslowakei sind den Eigenschaften s importierten Rohbenzins durch die zollamtlichen rschriften gewisse Grenzen gezogen, die besagen, ß bei der Engler-Destillation der Siedebeginn unter C, das Siedeende über 200° C liegen muß, daß ner innerhalb der 10° Intervalle höchstens 16 Vol.ozent übergehen dürfen. Das spezifische Gewicht d nach oben mit 0,760 begrenzt.

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf ine Erfahrungen bei Lieferungen von Rohbenzin die Tschechoslowakei, lassen sich aber für den ndel mit Rohbenzin überhaupt anwenden.

Bisher besteht bezüglich der qualitativen Liefegsbedingungen für Rohbenzin keine Einheitlichkeit, werden vielmehr von den Lieferfirmen meist in passung an die vom Käufer gestellten Bedingungen dende Angaben über gewisse chemisch-physikahe Eigenschaften des angebotenen Rohbenzins gecht, wobei dem Käufer bei der Beurteilung jene enschaften von ausschlaggebender Bedeutung sind, denen er auf Grund seiner Erfahrungen auf den halt des Rohbenzins an den bei der Verarbeitung gewinnenden Fraktionen einen annähernd verläßen Schluß ziehen kann. Im allgemeinen wird der fer darauf Wert legen, daß das Rohbenzin alle on im Rohöl enthaltenen Benzinfraktionen enthält.

Allen Abschlüssen gemeinsam ist die Angabe des zifischen Gewichtes, das sich in den Grenzen 30/40, 0,740/50 und 0,750/60 bewegt und für das die gleichen Toleranzen gelten wie im sonstigen Benzinhandel.

Bezüglich des Umfanges der übrigen Qualitätsangaben lassen sich drei Eigenschaftskombinationen unterscheiden:

1. Wenn der Käufer bezüglich der Zusammensetzung des Rohbenzins zu der Lieferfirma Vertrauen hat, wird er sich damit begnügen, vorausgesetzt die Einhaltung des bedungenen spezifischen Gewichtes, noch zu betonen, daß das Rohbenzin den zolltarifarischen Vorschriften entsprechen muß; widrigenfalls wäre ja die Lieferfirma für einen durch ihr Verschulden in Anrechnung kommenden höheren Zollsatz haftbar. Diese einfachsten Bedingungen werden meist gehandhabt bei direkter Belieferung der verarbeitenden Raffinerien durch die rumänischen Raffinerien unter Ausschaltung des Zwischenhandels.

2. Eine nähere Präzisierung der Qualität erfolgt in der Weise, daß die Lieferfirma neben dem spezifischen Gewicht beim Anbot die Siedegrenzen nach Engler angibt und sich zu deren „beiläufigen" oder „zirka" Einhaltung verpflichtet. Die Siedegrenzen werden entweder normal in 10° Intervallen oder auch vielfach in größeren Temperaturspannen angegeben, die den gedachten Zweck einer besseren Charakterisierung des Rohbenzins nur unvollkommen erfüllen. Z. B.: Siedebeginn; übergehend — 100° C, — 150° C, — 200° C Vol.-Prozente und Siedeende.

Nur der Fachmann, der durch Erfahrungen in der Verarbeitung des Rohbenzins mit dieser Materie gründlich vertraut ist, kann aus derartigen Siedegrenzen einen Schluß auf den Wert des Rohbenzins ziehen und eben diesem Fachmann werden die normalen Siedegrenzen nach Engler einen besseren Einblick in die Zusammensetzung des Rohbenzins gewähren als die größeren mehr oder weniger willkürlichen Intervalle.

Gerade die Angabe der erwähnten größeren Siedeintervalle geben bei Übernahme der Ware leicht Anlaß zu schweren Unstimmigkeiten und Reklamationen.

Zunächst ist der Ausdruck beiläufig oder zirka für die Toleranz der Siedegrenzen nicht genügend eindeutig, zumal diese Toleranz im Mineralölhandel noch nicht normiert erscheint; die diesbezüglichen Annahmen in Fachkreisen schwanken je nach der Größe der Siedeintervalle von zwei bis fünf Vol.-Prozent. Mangels einer feststehenden Toleranz mache ich daher den Vorschlag, diese Siedegrenzen analog zu fassen wie das spezifische Gewicht, indem man für das bis zu einer bestimmten Temperatur überdestillierende Quantum ein Minimum und Maximum oder eines von beiden angibt, als Grenzen, die keineswegs überschritten werden dürfen.

Es wird z. B. ein Rohbenzin wie folgt beschrieben:

Siedebeginn unter						70° C
übergeht bis 100° C	mindestens	40	Vol.-%	oder	35—40	Vol.-%
„ „ 150° C	„	80	„	„	75—80	„
„ „ 200° C	„	93	„	„	88—93	„
Siedeende (98 Vol.-%)	maximum	. . . . .				220° C

In diesem Falle muß natürlich die vorsichtige Lieferfirma eine Qualität liefern, die bei fachgemäßer Untersuchung die garantierten Vol.-Prozente soweit überschreitet, daß die Fehlergrenzen inbegriffen erscheinen, analog wie ein Benzin 0,740/50 gewöhnlich nicht mit 0,7495, sondern mit zirka 0,7480 geliefert wird, um Reklamationen von vornherein auszuschalten.

Legt man dem Kaufvertrag die normalen Engler-Siedegrenzen von 10 zu 10° zugrunde, so wird man bei vorschriftsmäßiger Ausführung der Analyse mit einer Toleranz von 2% anstandslos auskommen, jedenfalls wären auch in diesem Falle Siedebeginn und Siedeende nach oben zu begrenzen.

3. Eine dritte Art der Qualitätsbedingungen, fast immer mit der unter 2. angeführten kombiniert, basiert auf der Angabe des gewichtsperzentuellen Gehaltes an bestimmten Fraktionen, und zwar in den meisten Fällen Leichtbenzin 0,720/30, Schwerbenzin 0,760/70 und Benzinrückstand 0,805. Es empfiehlt sich natürlich in solchen Fällen, diese spezifischen Gewichte nicht als bekannt vorauszusetzen, sondern ausdrücklich anzuführen. Stillschweigend vorausgesetzt wird meistens, daß es sich um rektifizierte Fraktionen handelt, oder es werden die Fraktionen durch Angabe des Siedeendes näher charakterisiert, z. B.:

Rohbenzin, enthaltend:

zirka 50%	Leichtbenzin	0,720/30 . . .	Siedeende	145° C
„ 30%	Schwerbenzin	0,760/70 . . .	„	180° C
„ 20%	Rückstand	0,805/10		

Zu dieser Art der Lieferungsbedingungen bemerke ich, daß sie bei der bisherigen Art ihrer Handhabung sehr oft zu Reklamationen Anlaß geben, die meist nicht durch vertragswidrige Lieferung, sondern vielmehr dadurch entstehen, daß Käufer und Lieferfirma bei Ermittlung der vereinbarten Fraktionen zu stark divergierenden Resultaten kommen. Die mit dem Gehalt an den Fraktionen gegebenen unvollkommenen Angaben, wie sie bisher üblich sind, bieten die Möglichkeit, daß von verschiedenen Personen ausgeführte Überprüfungen zu Unterschieden in den Resultaten führen, die auch das „zirka" oder „beiläufig" weit überschreiten. Zur Charakteristik führe ich folgendes Beispiel an:

I. Angabe der Lieferfirma.

Leichtbenzin	57%	Spezifisches Gewicht nicht angegeben
Schwerbenzin	22%	
Rückstand	20%	

II. Vom Empfänger durch eine Versuchsanstalt ermittelt.

Leichtbenzin	66%	Spezifisches Gewicht	0,729
Schwerbenzin	6%	„ „	0,769
Rückstand	27%	„ „	0,805

Vorausgesetzt, daß das beiden Untersuchungen vorgelegene Rohbenzin identisch ist, was aus den sonstigen Tatsachen nicht zu bezweifeln war, läßt sich diese Divergenz leicht aufklären.

In I. wurde die Fraktion Leichtbenzin z. B. mit zirka 0,725 erhalten, dadurch fielen beträchtliche Anteile, die bei II. noch im Leichtbenzin aufgefangen wurden, bei I. ins Schwerbenzin, und zwar zirka 9%. Schlägt man diese Anteile bei II. zur Schwerbenzin-Fraktion von 0,769, so fällt diese soweit im spezifischen Gewicht, daß sie nun, um wieder auf 0,769 zu kommen, noch einen wesentlichen Teil der leichtesten Anteile des Rückstandes aufnehmen kann. Durch diese Modifikation wird man eine fast vollkommene Angleichung beider Untersuchungsresultate erzielen.

Eine andere Versuchsanstalt, die vom Käufer damit betraut wurde, bei besagtem Rohbenzin die Siedeanalyse nach Engler und den Gehalt an Leicht-, Schwerbenzin und -Rückstand zu ermitteln, hat die normale Engler-Destillation ausgeführt und aus dieser ebenso einfach wie unrichtig den Schluß auf die Fraktionen in folgender Weise gezogen: Somit enthält das Rohbenzin zirka 27 Vol.-Prozent — das sind die bis 100° übergehenden Teile — Leichtbenzin, zirka 62 Vol.-Prozent — das ist die Engler-Fraktion 100 bis 200° — Schwerbenzin und zirka 7 Vol.-Prozent — nach Engler über 200° — Rückstand. Diese Fraktionen zeigten auch nach Angabe der Versuchsanstalt die spezifischen Gewichte von 0,720/30 bzw. 0,760/70, was ich nicht bezweifeln möchte; denn es waren destillierte und nicht rektifizierte Fraktionen, daher Gemische von im spezifischen Gewicht weit auseinanderliegenden Anteilen.

Um derartige Differenzen zu vermeiden, die geeignet sind, ernste Konflikte zwischen den Vertragspartnern auszulösen, empfehle ich als radikalstes Mittel die gänzliche Ausschaltung derartiger Lieferungsbedingungen, die den Gehalt an Fraktionen beinhalten. Da diese Bedingung fast ausschließlich gegenüber den Zwischenhändlern geübt werden, um diesen meiner Ansicht nach, die Preiskalkulation zu ermöglichen oder zu erleichtern, wird diese Ausschaltung bei einheitlichem Vorgehen der Lieferfirmen keine Schwierigkeit begegnen.

Will man trotzdem auf diese Bedingungen nach 3. nicht verzichten, so ist eine Präzisierung derselben

notwendig, welche ungerechtfertigte Reklamationen ausschließt.

In der rumänischen Mineralölindustrie hat sich zur Bestimmung der Fraktionen eine gewisse Einheitlichkeit eingebürgert, die von den Bezugsfirmen zu übernehmen wäre. Die Laboratoriums-Rektifikation wird mit zirka 500 g Rohbenzin in einem 1 L Rundkolben mit einem Dreikugel-Glinsky-Aufsatz ausgeführt.

Ich empfehle nun für Fälle, in denen der Gehalt an Fraktionen garantiert wird, die Ermittlung dieser Fraktionen in folgender Weise näher zu bezeichnen:

1. Beschreibung des Prüfungsapparats,
2. Dauer der Rektifikation,
3. bei den erhaltenen Fraktionen sind anzugeben: deren spezifisches Gewicht (genau, nicht nur Grenzwerte), deren Ausbeute in Vol.-Prozent und Gew.-Prozent, ferner die Temperatur der Benzindämpfe beim Fraktionswechsel.

Mit Hilfe dieser Angaben wird auch der Chemiker einer Versuchsanstalt, der mit der Materie viel weniger vertraut ist als der Fachmann der Raffinerie, zu Resultaten gelangen, die mit den Angaben der Lieferfirma entweder übereinstimmen oder Abweichungen mit Sicherheit konstatieren lassen.

Resumierend schließe ich meine Ausführungen mit folgenden Bemerkungen:

Lieferungsbedingungen, die Qualität betreffend, sollen so einfach und eindeutig gefaßt sein, wie es die Materie gestattet. Der Käufer soll selbst oder unter Zuziehung eines mit der Materie vertrauten Fachmannes in der Lage sein, die Qualität auf Grund der vom Verkäufer angegebenen Beschreibung beurteilen zu können.

Da das Rohbenzin ein Halbfabrikat darstellt, das auf konsumfähige Fertigprodukte verarbeitet wird, muß es dem Käufer durch die das Anbot begleitende Qualitätsbeschreibung ermöglicht werden, das Verarbeitungsrendement zu kalkulieren. Zu diesem Zwecke wird dem Fachmann, der fortlaufend Rohbenzin der gleichen Provenienz verarbeitet, neben dem spezifischen Gewicht die normale Engler-Siedeanalyse vollkommen ausreichen; es liegt im Interesse beider Teile, dabei die Toleranz in Vol.-Prozent festzulegen, ferner Siedebeginn und Siedeende zu begrenzen.

Für weitergehende Qualitätsbedingungen sind ebenfalls Toleranzen und Grenzen festzusetzen und für Bestimmungen, die nicht auf normierten Analysen beruhen, Ausführung und Apparatur der angewendeten Prüfungsmethoden genau zu beschreiben.

Die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe.

Seit einiger Zeit steht die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Betriebsstoffe, insbesondere in Deutschland und Österreich, im Mittelpunkt der Diskussion. Lebhafte Auseinandersetzungen über die Zulässigkeit einer namhaften Belastung der Industrie durch Abgaben aus den verwendeten Betriebsstoffen, gleichzeitig auch die Regelung der Zollsätze — im Hintergrunde das Kokettieren der Finanzbehörden mit Monopolgedanken — geben Veranlassung, zunächst das statistische Material zu studieren, welches von den Interessenten in den einzelnen Ländern gesammelt worden ist. Man muß nur anerkennen, daß hierüber wirklich gründliche Arbeit geleistet wurde.

Zunächst ist die grundlegende Arbeit zu nennen, welche Ende 1928 von Dr.-Ing. Carl T. Wiskott unter dem Titel „Die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe zur Schaffung eines zeitgemäßen Straßennetzes" herausgegeben wurde[1]).

Das seit 1. April 1928 in Deutschland geltende Kraftfahrzeugsteuergesetz stellt eine Zwischenregelung dar und ist bis 1. April 1931 befristet. Mit diesem Zeitpunkte soll das gesamte Automobilsteuersystem auf eine völlig neue Grundlage gestellt werden. Es wurde auch im Frühjahr 1929 eine Kommission nach Nordamerika entsendet zum Studium der Kraftstoffbesteuerung, über welche Dr. Feilchenfeld der Berliner Handelskammer ausführlich berichtet hat.

Anläßlich der jüngsten Erörterung über die Kraftfahrzeugbesteuerung, die sich nicht auf die Regierung, die Industrie und die Fachverbände beschränkt, sondern in weitem Umfange auch die am Automobilismus beteiligte Öffentlichkeit interessiert hat, war jegliches Fehlen einer wissenschaftlich gründlichen und trotzdem allgemeinverständlichen Darstellung der verschiedenen Besteuerungsmöglichkeiten fühlbar geworden. Man vermißte die systematische Gegenüberstellung und objektive Kritik der zahlreichen Vorschläge, die Trennung des Brauchbaren vom Unbrauchbaren. Diesem Mangel sucht die oberwähnte Arbeit abzuhelfen.

Die Schrift stellt in lückenloser Folge die Entwicklung der Kraftfahrzeugbesteuerung in Deutschland vom Jahre 1904 bis zur jüngsten gesetzlichen Regelung dar, unter besonderer Berücksichtigung des zwei Jahrzehnte langen, harten Kampfes zwischen Automobilindustrie und Regierung um die Steuerformel, untersucht die für die Besteuerung in Frage kommenden Methoden: zuerst die Pauschalbesteuerung mit dem Gewicht und Hubraum als Maßstab, sodann die Verbrauchssteuern, welche die Wagenbenutzung zu besteuern ermöglichen (Kraftstoff- und Reifensteuer bzw. die Besteuerung mit Hilfe von Zählwerken). Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist eine Reihe klar begründeter und scharf umrissener Vorschläge, deren praktische Auswirkung namentlich im Hinblick auf die zu erzielenden Steuerbeträge im einzelnen mit Hilfe eines umfangreichen Zahlenmaterials (20 Tafeln und 44 Abbildungen) belegt wird; in Zu-

[1]) Die Besteuerung der Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe zur Schaffung eines zeitgemäßen Straßennetzes von Dr.-Ing. Carl R. Wiskott. Din A 4, XII/88 Seiten mit 44 Abbildungen und 20 Zahlentafeln. In Leinen gebunden RM 22,—, für VDI-Mitglieder RM 20,—. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1928.

sammenhang hiermit ist besonders das Verhältnis Steueraufkommen zu Straßenbaukosten innerhalb der nächsten zehn Jahre untersucht worden. Auch die Wirkung der verschiedenen Steuerarten auf den Steuerzahler selbst bzw. auf die Fahrkosten des Wagens hat der Verfasser eingehend behandelt und zum Schluß eine Betriebskostenbilanz des Kraftwagenverkehrs auf guten und schlechten Straßen aufgestellt, aus der die ungeheure Bedeutung eines dem neuzeitlichen Verkehr gewachsenen Straßennetzes klar hervorgeht.

Aus dem interessanten Material der Arbeit von Dr. Wiskott sei zunächst das Kapitel „Die Besteuerung der Kraftstoffe" hervorgehoben, insbesondere die Mitteilungen über die Besteuerung in verschiedenen Ländern, die trotzdem die Verhältnisse vom Jahre 1928 und 1929 zugrunde gelegt sind, noch immer im allgemeinen Geltung besitzen. Ferner sei auch auf die seinerzeitigen Vorschläge des Verfassers zur Steuerfrage hingewiesen.

A. Die Besteuerung der Kraftstoffe im Ausland.

Zwei der wichtigsten Länder sollen näher untersucht werden.

1. England.

In England [2]) wurde der Gedanke einer Kraftstoffsteuer bereits im Jahre 1910 verwirklicht. Der § 84, der „Finance Act" führte eine Motor-Spirits-duty von „drei pence per gallon" ein. Nach dem Kriege beschäftigte sich ein Departmental Comittee on Motor Vehicles Taxation eingehend mit der Frage der Kraftstoffsteuer. Er erstattete drei Berichte, den ersten im Jahre 1920, den zweiten 1922 und den dritten 1924. Auf Grund der Vorschläge in dem ersten Bericht hob die Finance Act 1920 § 12 die Motor-Spirits-duty auf; sie ist also 10 Jahre in Kraft gewesen. An ihrer Stelle ist für Personenkraftwagen die PS- bzw. Hubraumsteuer und für Lastkraftwagen, Omnibusse und Krafträder die Gewichtssteuer eingeführt worden, geregelt in „Finance-Act 1920, Section 13", und seit dem 1. Januar 1921 in Kraft.

Es hat in England seit der Einführung der PS-Steuer nicht an Stimmen gefehlt, die eine Wiedereinführung der Kraftstoffsteuer auf das dringendste befürworten. So äußerte sich das Institute für Automobil-Ingenieure sowie die S. M. M. T. (Society of Motor Manufacturers and Traders) in einem Bericht vom Mai 1925 dahingehend, daß die Kraftstoffbesteuerung bei weitem das beste System sei, und man jegliche Bemühung anwenden müsse, die Hindernisse zu entfernen, die jetzt noch seiner Anwendung entgegenstünden.

Im Juni 1925 wurde im Parlament die Zusage gegeben, die Kraftfahrzeugsteuer gründlich zu reformieren unter besonderer Berücksichtigung einer Kraftstoffsteuer; im April 1926 waren die Beratungen soweit gediehen, daß Herr Stenson Coke [3]), M. o. P. und Sekretär des Automobilverbandes, in einem Vortrag berichten konnte:

„Man könne die Schlacht um die Kraftstoffsteuer als gewonnen ansehen. Herr Churchill habe versprochen, sie im Laufe des bestehenden Parlamentes einzuführen [4])."

In Wirklichkeit ist sie jedoch, nach eingehenden Beratungen des „Departemental Comittee" beim Verkehrsministerium, vom Parlament dennoch fallen gelassen worden.

Im Juli 1927 erklärte Churchill einem Berichte von „The Auto London" [5]) zufolge,

„daß die Einführung der Motor-spirits-duty heute noch genau auf die gleichen praktischen Schwierigkeiten stoßen würde und darum vorläufig nicht daran zu denken sei".

Da die Frage der Abänderung der bestehenden Kraftfahrzeugsteuer in England die gleiche Rolle spielt wie in Deutschland [6]), sind die Verhandlungen in jüngster Zeit (Februar 1928) wieder aufgenommen worden. Die Automobilassoziation, in der mehr als eine halbe Million Besitzer von Automobilen organisiert ist, hat im Frühjahr 1928 im Unterhaus mit mehreren Lastwagen eine Massenpetition abliefern lassen, die 450.000 Unterschriften trägt, und die Abschaffung der PS-Steuer und ihre Ersetzung durch eine Kraftstoffsteuer fordert.

Churchill hat auf der Suche nach neuen Steuerquellen die Idee bereitwillig aufgegriffen und beabsichtigt mit dem neuen Budget eine Kraftstoffsteuer einzuführen, die auf 5 bis 7 Pfennige pro Liter

---

[2]) Dr. Wahl, „Kraftfahrzeugsteuer in Deutschland und England", Berlin 1926, Zeitschrift des RDA., Heft 3/4.

Näheres über die Kraftfahrzeugbesteuerung in England vergleiche:

Berriman, „A Review of the Ratin Question", London 1925, Institut der Automobilingenieure.

Burgoyne, Über die Zukunft des Automobils", Vortrag vor der Kgl. Gesellschaft der Künste in London („Times", 30. Dezember 1925).

The Autocar London:

„Kraftfahrzeugbesteuerungsform", 1925, Nr. 1559, S. 405/7.

„Automobilbesteuerung", 3. Juli 1925, S. 25.

„Automobilbesteuerung", 5. Februar 1926, S. 201 und 216.

The Motor London:

„Die Besteuerungskrise", Nr. 1261, 16. Februar 1926, S. 117.

„Kraftstoffsteuer", Nr. 1261, 16. Februar 1926, S. 101.

RDA-Zeitschrift, Berlin 1927, Heft 7.

[3]) The Times, London, 27, April 1926, „Die versprochene Kraftstoffsteuer".

[4]) In seiner großen Etatrede 1926 hatte der Schatzkanzler Churchill die Wiedereinführung der Motor-spirits-duty angekündigt.

[5]) Nr. 27, Vol. XXXII, S. 554.

[6]) Auch in England hat die Hubraumsteuer den Automobilbau die gleichen Fesseln angelegt und trägt einen großen Teil der Schuld daran, daß die kolonialen Märkte des britischen Reiches der amerikanischen Automobilindustrie ausgeliefert sind.

veranschlagt wird und einen Jahresertrag von schätzungsweise 200 Millionen Goldmark einbringen soll.

2. Nordamerika[7]).

In dem kurzen Zeitraume von neun Jahren ist bis auf New York und Massachussets in sämtlichen Staaten der Union die Kraftstoffsteuer — Gasoline Tax — eingeführt worden; man kann darum mit Recht Nordamerika als das klassische Land der Kraftstoffsteuer bezeichnen.

Es sollen deshalb die Entwicklungsgeschichte dieser Steuer, ihr Ertrag sowie die Art ihrer Durchführung im folgenden kurz behandelt werden. Ein ausführlicher Bericht hierüber wird voraussichtlich von einer im Frühjahre 1929 die Verhältnisse drüben eingehend studierenden deutschen Kommission erstattet werden. Die Kenntnis gerade der amerikanischen Erfahrungen ist für die Beurteilung der Durchführbarkeit einer Kraftstoffsteuer in Deutschland von großem Interesse.

a) Entwicklungsgeschichte und Steuersätze der Gasolinsteuer[8]).

Die Gasolinsteuer erschien erstmalig in der Gesetzgebung des Jahres 1919, als die Bevölkerung von Oregon aus eigener Initiative die 1 cent-Steuer beschloß. Präsident Wilson hatte eine solche Steuer bereits dem Kongreß von 1915 vorgeschlagen und 1918 war sie auch im Haushaltungsplan erschienen; der endgültige Gesetzesentwurf dieses Jahres schloß sie jedoch noch nicht ein und es wurde auch von seiten der nationalen Regierung kein weiterer Schritt zu ihrer Einführung unternommen. Im März 1919 folgten sodann Nord-Dakota und New Mexico dem Beispiel Oregons. Kentucky nahm die Steuer im Jahre 1920 auf. Im Jahre 1921 breitete sich die Steuer sehr schnell aus, 11 neue Staaten folgten den 4 Pionieren. In jedem Falle wurde anfänglich nur die 1 cent-Steuer erhoben. Das Jahr 1923 brachte sowohl die Einführung durch weitere Staaten als das Anwachsen der Steuersätze: 16 neue Staaten führten die Steuer ein und 13 erhöhten den Steuersatz. Die ersten 3 cent-Steuern wurden von Oregon, Florida, Nord-Carolina, Arkansas, Georgia und Süd-Carolina erhoben. Der Staat Virginia erhob gleich nach Einführung der Steuer eine 3 cent-Steuer. Das Jahr 1923 bedeutet einen Höhepunkt in der Gasolinsteuergesetzgebung.

Im Jahre 1924 folgten 9 Staaten und 16 erhöhten den Steuersatz; in manchen Fällen handelte es sich schon um die zweite oder dritte Erhöhung seit dem Bestehen der Steuer. Der 4 cent-Satz erschien in Florida, Nord-Carolina, Arkansas und Nevada, während Süd-Carolina den Satz von 3 auf 5 cent erhöhte. Im nächsten Jahre wurde in fünf Staaten die Steuer erhöht.

Im Jahre 1927 führten Illinois und New Jersey ebenfalls die Gasolinsteuer ein, 19 Staaten erhöhten sie und es blieben nur noch die Staaten New York und Massachussets ohne die Steuer. Die Gesetzgebung von New York beschäftigte sich ernsthaft mit der Frage, kam aber hinsichtlich der Verteilungsmethode zu keiner Einigung und ließ die Angelegenheit im Jahre 1928 fallen.

Ende 1927 erhoben 46 Staaten und der Distrikt Kolumbien die folgenden Steuersätze:

Zahl der Staaten		Steuersatz	
4	. . . .	5	cents per Gallone
1	. . . .	$4^1/_2$	„ „ „
11	. . . .	4	„ „ „
1	. . . .	$3^1/_2$	„ „ „
14	. . . .	3	„ „ „
16	. . . .	2	„ „ „

der durchschnittliche Steuersatz beträgt etwa 3,5 cents/Gallone.

Der 1 cent-Satz in Texas und Rhode Island verschwand als Resultat der Gesetzgebung von 1927. Wenn die Vergangenheit als Andeutung für die Zukunft zu nehmen ist, so wird das Jahr 1929 noch weitere Erhöhungen bringen. Bis jetzt ist keine Reaktion wahrzunehmen. Der Bedarf der Staaten an Landstraßen scheint außerordentlich zu sein und die Politik, diese Landstraßen mit den Erträgnissen der Gasolinsteuer zu bauen und zu unterhalten, scheint fortzubestehen.

Ein interessantes Seitenlicht wird auf die Frage geworfen durch die Tatsache, daß seit Erhöhung der Gasolinsteuer kein wesentlicher Wechsel in der Motorfahrzeugbesteuerung eingetreten ist. Zu der Geschichte der Gasolinsteuer gibt es kein Beispiel, sagt Professor Grawford, sie hat in acht Jahren das ganze Land überschwemmt. Sie ist deswegen in so weitem Umfang ausgebildet worden, weil man zu der Überzeugung kam, daß zur Aufbringung der außerordentlich hohen

---

[7]) Über Automobilbesteuerung und Finanzierung des Wegebaues in den U. S. A. vergleiche:

„The Annals" of the American Academy of Political and Social Science Philadelphia, November 1924, S. 205.

James W. Follin, „Social Taxation of Motor Vehicles in the United States", S. 141—159.

T. H. MacDonald, Chef des Bureau of Public Roads, „The Financing of Highways", S. 160—168.

Highway Education Board Washington D. C. 1923, „The Education for Highway Engineering and Highway Transport".

A. J. Brosseau, Member Board of Direktors, Chamber of Commerce of the U. S. A., „Problems in Highway Finance", S. 126—138.

„Special Taxation for Motor Vehicles", herausgeben von „Motor Vehicle Conference Committee" New York, Januar 1925 und Januar 1926.

„The Facts und Figures" of the Automobile Industry, herausgegeben von der National Automobile Chamber of Commerce, New York, 1926.

The Automotive Industries, Philadelphia: „Gasolinsteuer", 15. April 1926, S. 645.

[8]) „The Administration of the Gasoline tax in the United Staates", by F. G. Grawford, Professor und Leiter der Abt. für Staatswissenschaften in der Abt. für Bürgerrecht und öffentliche Angelegenheiten der Syrakuser Universität, 1928, Municipal administration service, 261. Broadway, New York, Publication Number 7.

Beträge, die für den Straßenbau erforderlich wurden, die Kraftfahrzeugsteuer auf eine nicht tragbare Höhe hätte hinaufgeschraubt werden müssen.

Die maßgebenden Instanzen und auch die Mehrzahl der Allgemeinheit sind der Ansicht, daß durch die Einführung der Gasolinsteuer die Kostenfrage der Straßenunterhaltung, ja sogar die eines großen Teiles des Straßenneubaues gelöst worden sei. Die Automobilindustrie, wie sie durch das Motor und Vehicle Conference Committee vertreten ist, erhebt keinen Widerspruch gegen diese Steuer an sich, unter der Voraussetzung, daß der Ertrag der Steuer nicht mehr liefere, als diejenigen Summen, die für den Straßenbau erforderlich seien [9]).

Die große Ausdehnung des amerikanischen Kraftfahrwesens beruht zum großen Teil darauf, daß man in Amerika alles, was irgendwie mit dem Automobilwesen zusammenhängt, auf das System der Abzahlung gebracht hat, so auch einen Teil der Kraftfahrzeugsteuer, um es dadurch dem Automobilbesitzer zu ermöglichen, die Steuer in kleinsten Raten zu entrichten.

Der Steuersatz schwankt (vgl. die obige Gegenüberstellung zwischen 2 und 5 cents/Gallone, bzw. bei einem Durchschnittspreis von 23 cents/Gallone [10]) zwischen 9 und 22% des Wertes und dürfte im Durchschnitt mit 15% anzunehmen sein. Die jährliche steuerliche Belastung je Wagen beträgt im Durchschnitt M 140 [11]), wovon auf die Gasolinsteuer M 42 und die restlichen M 98 auf die Zulassungssteuern entfallen [12]).

[9]) Nach einem in Nr. 50 der „A. A. Z." vom 2. Oktober 1926 veröffentlichten Interview des seinerzeit in Berlin weilenden Leiters des amerikanischen Straßenbauministeriums Thomas H. MacDonald werden in den Vereinigten Staaten jährlich etwa eine Milliarde Dollar für Wegebauzwecke ausgegeben. Die Kosten dafür werden zum größten Teil von den Straßenbenützern selbst aufgebracht, indem im Jahre 1925 520 Millionen Dollar durch die Zulassungsgebühren und 147 Millionen Dollar durch die Gasolinsteuer, insgesamt 667 Millionen Dollar eingingen.

[10]) 1 amerik. Gallone = 2,82 kg; der Durchschnittspreis beträgt demnach 23 cents × 4,2 Pf. = = 96 Pf./Gallone oder 34 Pf./kg (ausschließlich der Gasolinsteuer).

[11]) Das entspräche, an der Kaufkraft des Dollars gemessen, etwa M 70 in Deutschland; zieht man nun hier den soviel höheren Lebensstandard des Amerikaners mit in Betracht, so zeigt sich, daß man in Amerika der Kraftfahrzeugsteuer auch nicht annähernd die Bedeutung beizumessen braucht, wie wir es bei einem Durchschnittssteuersatz von etwa M 226 je Kraftfahrzeug zu tun gezwungen sind; und dennoch sucht man in Amerika die Zahlung eines Teiles dieses an sich schon niedrigen Betrages sogar durch Abzahlung in kleinsten Taten zu erleichtern.

[12]) Die in deutschen Zeitschriften enthaltenen statistischen Angaben sind teilweise unvollständig und nicht immer zuverlässig, ebenso die Angaben in englischen Zeitschriften.

Einwandfrei erscheinen jedoch die Angaben in „Facts and Figures", herausgegeben von der National Chamber of Commerce New York.

b) Der Ertrag der Gasolinsteuer

betrug im Jahre 1925 . . . . 146,028.000 Dollar
„ „ 1926 . . . . 193,767.639 „

Die Zunahme der aus dieser Steuer sich ergebenden Einnahmen kann als außerordentlich bezeichnet werden. Nur in ein bis zwei Fällen ergab sich eine Abnahme von einem Jahr zum anderen und selbst wo der Steuersatz der gleiche geblieben war, wuchs das Aufkommen ständig. Die Steuererhöhungen brachten eine ständige Erhöhung mit sich. Dies ist eine teilweise Antwort auf die Kritiken, die sich dahingehend äußerten, daß Steuererhöhungen vielleicht Steuerhinterziehungen hervorrufen könnten, die einen wesentlichen Einfluß auf den Gesamtertrag haben würden. Die erzielten Erträge sind in sich selbst ein Grund für die ständige Steuererhöhung durch die Staaten. Es mag sich dabei die Frage erheben, wieweit die Staaten gehen werden. Man sagt eine 10 cent-Steuer für die Zukunft voraus. Der voraussichtliche Ertrag des Jahres 1929 wird auf 225,000.000 Dollar geschätzt.

c) Erhebungskosten der Gasolinsteuer.

Die Kosten für die Erhebung der Gasolinsteuer sind sehr niedrig. Die New Yorker Steuerkommission berichtete im Jahre 1925, daß für die Erbschaftssteuer 3,51%, für die Einkommensteuer 2,05%, für die Hypothekensteuer 1,2% und für die Zulassungssteuer 3,59% der empfangenen Einnahmen als Erhebungskosten verausgabt worden sind, daß dagegen die Kosten für die Erhebung der Gasolinsteuer sich nur auf 0,16% belaufen haben. Die genauesten Zahlen von Erhebungskosten der Gasolinsteuer werden durch das „Bureau of Public Roads" gesammelt und in der Broschüre „Public Roads" veröffentlicht.

Die Erhebungskosten für die Jahre 1925 und 1926 lassen einige interessante Schlüsse zu:

α) Daß diejenigen Staaten, welche die Abgaben vom Kleinhändler erheben, viel höhere Kosten haben, als die Staaten, die vom Großhändler die Abgaben einziehen. Z. B. kostete es New Mexiko 25.428 Dollar = 3,3%, um im Jahre 1926 durch die Kleinhändler 782.000 Dollar einzuziehen, während Rhode Island 629.000 Dollar vereinnahmte mit 5000 Dollar = = 0,8% Kosten und Vermont 553.000 Dollar mit sogar nur 500 Dollar = 0,09% Kosten. Missouri gab 54.698 Dollar = 0,94% aus, um 5,777.000 Dollar durch den Kleinhändler zu vereinnahmen, während Jowa nur 10.000 Dollar = 0,2% ausgab, um durch den Großhändler 5,000.000 Dollar zu vereinnahmen und Wisconsin 9982 Dollar = 0,18% zur Vereinnahmung von 5,393.000 Dollar. Es kostet ungefähr 4- bis 5mal soviel, die Steuer durch den Kleinhändler einzuziehen als durch den Großhändler bzw. den Hersteller oder Importeur.

β) Daß die Gasolinsteuer anscheinend diejenige Steuer ist, deren Einziehung die geringsten Kosten verursacht.

γ) Daß keine Wechselbeziehung besteht zwischen Erhebungskosten und Steuersätzen. Einige Staaten mit niedrigen Steuersätzen haben genau so hohe Kosten wie diejenigen mit hohen Sätzen. Es war vorhergesagt worden, daß höhere Steuersätze auch höhere Kosten mit sich bringen würden. Diese Befürchtungen waren grundlos.

δ) Daß die Berechtigung der Schlußfolgerung „größte Konzentration bei der Erhebung" durch die Art der Verwaltung der Gasolinsteuer gut erläutert wird. Die bequeme Art der Erhebung durch Großhändler, Importeure oder Hersteller hat die Richtigkeit dieses Prinzips bewiesen. Der Steuerzahler (Händler usw.) hat keine Schwierigkeiten beim Einziehen der Steuer vom wirklichen Steuerschuldner, da die Steuer ohne Schwierigkeiten dem Preise zugeschlagen wird und diese Bequemlichkeit in der Form stets unverändert bleibt.

In 36 Staaten wird die Steuer beim Hersteller oder Importeur, in nur drei Staaten (Kolorado, Nord-Karolina und Pennsylvania) ausschließlich beim Kleinhändler und in fünf Staaten (Alabama, Indiana, Mississippi, New Mexiko und Tennesse) teils beim Kleinhändler und teils beim Großhändler erhoben. Die Erhebung beim Großhändler geschieht beispielsweise im Staate Michigan, der mit 1,250.000 Kraftwagen den größten Verkehr aufweist, in folgender Weise[13]):

„Von dem Kraftstoffhändler wird die Steuer entrichtet, er muß zu diesem Zwecke monatlich eidesstattliche Steuererklärungen an die Steuerbehörde einreichen. Alle diejenigen Verbraucher, die den Kraftstoff nicht in Kraftfahrzeugen verwenden, ferner die Gemeinden, Regierungsstellen usw., beantragen auf vorgedrucktem Formular die Rückvergütung der erhobenen Kraftstoffsteuer, die ihnen restlos zurückerstattet wird."

d) Steuerbefreiungen und -Rückzahlungen.

Das Problem der Steuerbefreiungen und -Rückzahlungen erzeugt in der Verwaltung der Gasolinsteuer verwickelte Situationen. Alle Staaten lassen Gasolin steuerfrei, wenn es in Originalpackung (Tankwagen) importiert und verkauft wird. Wenn man die Frage der in Originalpackung verkauften Waren beiseite läßt, kommen augenblicklich drei Systeme für Steuerbefreiung und -Rückzahlung zur Anwendung. Eine Staatengruppe sieht überhaupt keine Befreiung und daher auch keine Rückzahlung vor. Eine zweite Gruppe bewilligt Befreiungen bereits beim Verkauf, wodurch die Notwendigkeit, Rückzahlungen zu leisten, fortfällt. Eine dritte Staatengruppe sieht, wenn das Gasolin für gewisse bestimmte Zwecke verwendet wird, Rückzahlungen vor. Diese Gruppe ist bei weitem die größte.

[13]) Bauer, Leiter der National Chamber of Commerce, „Die Erfahrungen mit der Kraftstoffsteuer in Amerika und ihre Verwertung für Deutschland", Vortrag in der Industrie- und Handelskammer zu Berlin am 12. Dezember 1927.

α) Keine Befreiungen und keine Rückzahlungen (erste Gruppe).

Die Gesetze von zehn Staaten sehen keine Befreiungen oder Rückzahlungen vor. Die Ansicht dieser Staatengruppe mag summarisch so ausgedrückt werden, daß die Großverbraucher von Gasolin zu anderen als Transportzwecken ihren Bedarf in Tankwagenladungen außerhalb des Staates decken und auf diese Weise unter die Verordnung für Originalpackung fallen und daß die übrigen Verbraucher, die Gasolin für andere als Transportzwecke benötigen, dasselbe in so kleinen Mengen kaufen, daß Rückzahlungen eine zu große Verwaltungsaufgabe stellen würden, um in Erwägung gezogen werden zu können.

β) Befreiungen beim Verkauf (zweite Gruppe).

Drei Staaten sehen Befreiungen beim Verkauf vor. Zwei Verordnungen des Gesetzes von Connecticut sind hiefür charakteristisch und beziehen sich auf diesen Punkt. Nach der ersten Verordnung bleibt der in Motorbooten verbrauchte Kraftstoff von der Steuer befreit, wenn ein zufriedenstellender Beweis dafür erbracht wird, daß der Kraftstoff zu diesem Zwecke benutzt wird. Die zweite sieht vor, daß Hersteller und Importeure, welche Verträge mit Personen oder Firmen abschließen, die Gasolin für andere als Beförderungszwecke benutzen, sich eine Verkaufserlaubnis mit Steuerbefreiung verschaffen können.

γ) Rückzahlungen (dritte Gruppe).

Zwei Hauptarten von Gesetzen gibt es, die Rückzahlungen vorsehen. Eine kleine Gruppe von Staaten, die die Gesetze vereinfacht haben, sehen Steuerrückzahlungen vor für alle die Fälle, in denen Gasolin für andere als Beförderungszwecke gebraucht wird. Das Gesetz von Illinois ist typisch und lautet wie folgt:

„Jeder Person, die Motorenkraftstoff für andere Zwecke als zur Betätigung eines Motorfahrzeuges gebraucht, sollen 2 cents für jede auf diese Weise benutzte Gallone zurückgezahlt werden."

Eine zweite Staatengruppe führt sehr sorgfältig die Gasolingebrauchsarten auf, für welche Rückzahlungen in Frage kommen können. Das Gesetz von Indiana ist dafür typisch. Es schließt stationäre Gasmaschinen, für landwirtschaftliche Zwecke gebrauchte Zugmaschinen, Motorboote, Flugzeuge und Luftschiffe, den Gasolingebrauch zum Reinigen, Färben oder für irgend welche andere fabrikatorische Zwecke ein, ausgenommen den Gebrauch für Fahrten auf Landstraßen.

δ) Methode zur Erlangung von Rückzahlungen.

Das Verfahren zur Erlangung von Rückzahlungen ist sehr gut erläutert in dem Gesetz des Staates Illinois, dessen nachstehende Verordnung typisch ist:

„Ansprüche auf solche Rückerstattungen sollen bei der Finanzabteilung gestellt werden, mit der vorschriftsmäßigen eidesstattlichen Erklärung des Antragstellers . . . . Der Antrag muß alle sich auf den Kauf, die Einfuhr oder die Herstellung des Motorenkraft-

stoffes beziehenden Tatsachen, soweit sie von der Finanzabteilung als notwendig angesehen werden, enthalten, ebenso über die Zeit der Verwendung und über den speziellen Zweck, wozu er verwandt wurde . . . . Die Finanzabteilung ist berechtigt, hinsichtlich Richtigkeit der dargelegten Tatsache die ihr notwendig erscheinenden Untersuchungen anzustellen. Wenn die Finanzabteilung solche Ansprüche anerkannt hat, leistet sie die Rückzahlungen aus für diese Zwecke bestimmten Fonds."

Dadurch wird die Last den Schultern des Käufers aufgebürdet. Falls die Gasolinmenge beträchtlich ist, werden die Gesuche prompt eingereicht. Der Käufer kleiner Mengen ermangelt gewöhnlich, die eidesstattliche Bescheinigung einzureichen. Über die Rechtsgültigkeit des Rückerstattungsanspruches entscheidet ein staatlicher Beamter, der den Fall unparteiisch beurteilt.

Aus der Unzahl von Veröffentlichungen in englischen und amerikanischen Zeitschriften über das Thema „Kraftstoffsteuer" sei nur noch ein Aufsatz auszugsweise wiedergegeben, der ein anschauliches Bild von der Einstellung des Engländers gegenüber dem großen Erfolge der amerikanischen Kraftstoffsteuer liefert:

„Gasolin-Tax in Amerika"[14]).

„Erstaunliche Zahlen, welche das Anwachsen der Kraftstoffsteuer in Amerika zeigen, liegen jetzt vor. Innerhalb des letzten Jahres haben acht weitere Staaten infolge des Erfolges dieses Systems eine Steuer auf Kraftstoff eingeführt . . . .

. . . . In der praktischen Auswirkung der Steuer in Amerika haben wir eine Widerlegung jedes einzelnen theoretischen Einwurfes, der gegen die Steuer in Groß-Britannien gemacht wurde, hauptsächlich von seiten solcher, die keine Ahnung von der Sache haben.

Man hat gesagt und sagt es auch noch, es wäre unmöglich, eine Kraftstoffsteuer in unserem Lande zu erheben. Aber ein großer Teil unserer Kraftstofflieferungen kommt aus Amerika und so haben wir das Paradoxon, daß eine Ware, welche mit Erfolg in einem Lande besteuert werden kann, offiziell in einem anderen als unmöglich besteuerbar erklärt wird.

Solange die Daten der amerikanischen Kraftstoffbesteuerung nicht bekannt waren, war es ein von britischen Staatsleuten beliebter Einwurf, daß die Eintreibungskosten allein zu hohe würden, daß schon aus diesem Grunde die Einbringung der Kraftstoffsteuer nicht ratsam wäre. Demgegenüber steht das Ergebnis an Steuern in einigen Staaten von Amerika von 2,90 M/100 kg und ein Staat findet seinen Vorteil in der Erhebung von nur 1,45 M/100 kg[15]).

. . . . Herr Churchill machte einige beklagenswert ungenaue Angaben bezüglich der Unmöglichkeit der Kraftstoffsteuer, als er hierüber vor der Deputation der Motor-Organisation sprach. Vielleicht würde er feststellen, wenn er selbst den phänomenalen Erfolg der Kraftstoffsteuer in Amerika studierte, daß die Angelegenheit viel einfacher ist als seine Seidensteuer."

Neben England und Amerika tritt das Kraftfahrwesen der übrigen Auslandstaaten soweit zurück, daß es genügt, diejenigen von ihnen, in denen eine Kraftstoffsteuer bereits eingeführt ist — oder demnächst eingeführt werden soll —, nur kurz zu erwähnen.

3. Österreich[16]).

In Österreich hat vor dem Krieg eine Mineralölsteuer von 13 K/100 kg für Benzin und Petroleum bestanden, die den Charakter einer allgemeinen Verbrauchssteuer hatte und sich nicht speziell gegen das Kraftfahrzeug wandte. Die Steuer wurde teils bei der Einfuhr, teils bei dem inländischen Hersteller erhoben. Da die Steuer einen unentbehrlichen Artikel betraf und dem Werte nach 25 bis 30% betrug, mußten verschiedene Befreiungen gewährt werden. Da diese anscheinend die Steuererhebung sehr komplizierten, wurde die Steuer während des Krieges aufgehoben und auch später nicht wieder eingeführt.

Seit 1927 befassen sich die österreichischen Regierungsstellen mit dem Plan einer Besteuerung des Benzinverbrauches; der Steuerertrag soll zur Verbesserung der Straßen verwendet werden. Das Ausmaß der Steuer ist noch unbekannt, man glaubt, daß die Abgabe etwa 1 S/100 l betragen wird.

4. Frankreich.

In Frankreich besteht neben der PS-Steuer eine Staatssteuer auf Kraftstoffe (Anfang 1926, 20 Centimes je Liter). Die Bestrebungen der führenden Klubs, die Kraftstoffsteuer als Ersatz der PS-Steuer einzuführen, waren bisher vergeblich.

5. Italien.

In Italien liegt neben dem Zoll eine erhebliche Verkehrssteuer (Tassa di vendita) auf dem Benzin. Ende September 1922 betrug diese 60 Papier-Lire; bei einem Benzinpreis von 440 Lire für 100 kg ergab sich eine Belastung mit Zoll, Agio und statistischer Gebühr von $42^1/_2$% des Wertes. Man begründete die Steuer als „consumo di lusso" und verwendete sie für den allgemeinen Staatsbedarf. Sie wird in Autokreisen heftig bekämpft, zumal die Kraftfahrzeuge nebenher noch mit einer erheblichen PS-Steuer belastet sind.

6. Die Schweiz[16]).

Einer Kraftstoffsteuer ähnlich ist der schweizerische Benzinzoll, der bei einem Steuersatz von 23 Franken für 100 kg (etwa 50% des Wertes) im Jahre 1924 einen Ertrag von 11 Millionen Franken erbrachte. Die Maßnahme ist vorläufig noch rein fis-

[14]) „The Motor London", Nr. 1264 vom 9. März 1926, S. 256.

[15]) Heute (1928) überholt: Der niedrigste Steuersatz ist heute 2 cents/Gallone bzw. 3 M/100 kg, der höchste 5 cents/Gallone bzw. 7,50 M/100 kg.

[16]) Mäurer, „Die Heranziehung des Kraftfahrzeugverkehrs zu den Straßenbaukosten", „Die Betonstraße", Berlin, Oktober 1927.

kalischer Natur, es sind jedoch Bestrebungen im Gange, den Ertrag der Steuer ganz dem Straßenwesen zukommen zu lassen; vorläufig wird nur ein Viertel davon den Kantonen zu dieser Verwendung überwiesen.

7. Schweden.

Die Kraftfahrzeugsteuer in Schweden ist eine kombinierte Steuer, grundsätzlich nach Art unseres Vorschlages II (Kraftstoff-, Reifen-, Gewichtssteuer), und zwar mit folgenden Steuersätzen:

8 Kr je 100 kg Fahrzeuggewicht,
2 Kr je 1 kg Reifen,
2 Oere je 1 l Benzin.

Wie dem Verfasser versichert wurde, sind die beiden letzten Posten den meisten schwedischen Automobilbesitzern überhaupt nicht bekannt, was sich dem Verfasser auch bei Unterhaltungen mit schwedischen Automobilisten wiederholt bestätigt hat.

8. Dänemark.

Dänemark hat im Laufe des Jahres 1927 seine gesamte Kraftfahrzeugsteuergesetzgebung neu geregelt. Die jetzige Kraftfahrzeugsteuer beruht auf einer nach dem Wagengewicht erhobenen Pauschalsteuer, einer bei der ersten Registrierung erhobenen Umsatzsteuer und einer Kraftstoffsteuer in Höhe von 7 Oere je Liter, das ist 8 Pf. Besteuert wird alles nach Dänemark eingeführte oder in Dänemark hergestellte Benzin.

Die Erhebung der Steuer erfolgt bei der Einfuhr an den Zollstellen, bzw. an den Erzeugungsstätten im Inlande.

B. Die Besteuerung der Kraftstoffe in Deutschland.

Wie in Amerika so wird auch in Deutschland die Kraftstoffsteuer von fast allen am Automobilismus Beteiligten als die gerechteste Form der Besteuerung bezeichnet, und nicht nur als eine Teilsteuer, sondern als völliger Ersatz der geltenden Pauschalsteuer gewünscht.

Hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit gehen die Meinungen jedoch stark auseinander. Gegen ihre Einführung wird vor allem eingewendet:

Der Begriff „Autokraftstoff" sei nicht eindeutig zu definieren, da in Deutschland nicht, wie in Amerika, wo fast ausschließlich nur Benzin zur Speisung der Kraftfahrzeuge verwendet werde, lediglich eine Kraftstoffart in Betracht käme; es müsse also, solle die Steuer lückenlos sein, eine Vielzahl von Kraftstoffen von der Steuer erfaßt werden. Besonders in den Veröffentlichungen der Erdöl- und Benzolinteressenten werden in einer langen Liste alle diejenigen Stoffe aufgezählt, die für Automobilmotoren verwendet werden könnten.

Es wird genannt: Benzin, Benzol, Spiritus, Rohöle, Schieferöl, Torföl, Erdöl, leichte und schwere Mineralöle, Braunkohlenteeröl, Steinkohlenteeröl, Holzdestillationsprodukte, Holzkohlendestillationsprodukte, Karbonite, Ketol, Autorine, Äther, Naphthalin, ferner alle möglichen Mischungen dieser Stoffe, wie Dynamin, Duolin, Motalin, Gasin, weiter Sauggas, Naturgas, pflanzliche Öle, wie Palmkernöl, Erdnußöl, in Verbindung mit Chlormagnesium und schließlich die verflüssigte Kohle.

Hiezu äußert sich der Automobil-Händler-Verband in seiner Denkschrift „Die Neuregelung der Kraftfahrzeugbesteuerung unter Einbeziehung einer Brennstoffsteuer":

„Der Fleiß, mit dem dieser lange Katalog zusammengestellt worden ist, kann nur anerkannt werden. Vom Standpunkt des praktischen Automobilisten aus ist der Katalog aber wertlos . . . .

Ernsthaft in Betracht kommen allerhöchstens drei bis vier der genannten Brennstoffarten, nämlich Benzin, Benzol, Spiritus und das eine oder andere Gemisch, später sicherlich verflüssigte Kohle. Man kann getrost behaupten, daß 90 bis 95% aller Kraftfahrzeuge mit einem dieser Brennstoffe gespeist werden . . . .

Es mag sein, daß man auch mit anderen der genannten Brennstoffsorten einen Kraftfahrzeugmotor in Gang setzen könnte . . ., denn schließlich kann man ja nicht nur Tabak, sondern auch Buchen- und Eichenblätter rauchen . . . .

Wir haben versucht, festzustellen, ob rein wirtschaftlich in den Preislagen der theoretisch denkbaren Ersatzbrennstoffe ein Anreiz zu einer Abwanderung von jetzt üblicher Weise benutzten Brennstoffen gegeben sein könnte. Der Versuch ist leider gescheitert, denn es war unmöglich, für . . . . diese ausgefallenen Kraftstoffe Marktpreise festzustellen, da sie nicht existieren.

Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, daß in durchaus begreiflicher Wahrung eines Interessenstandpunktes die Benzin- und Benzolproduzenten und -Kleinimporteure hier mit einer Gefahr zu schrecken versuchen, die in Wirklichkeit nicht besteht."

Es würde also, diesen Feststellungen zufolge, genügen, vorläufig nur die drei Kraftstoffarten:

Benzin,

Benzol,

Spiritus[17]),

steuerlich zu erfassen.

---

[17]) Ob Spiritus bzw. Alkohol unter die steuerpflichtigen Kraftstoffe jetzt oder später unter entsprechender Erhöhung der bereits auf Alkohol ruhenden Steuer aufzunehmen sei, wird sich danach richten, ob Aussicht genug vorhanden ist, daß die Technik die seit vielen Jahren umworbene Frage der Verwendung von Alkohol für Verbrennungsmotoren wirklich befriedigend löst. Sollte dieser Fall eintreten, so müßte der Alkohol steuerlich herangezogen werden, gegebenenfalls im Hinblick auf seine bereits bestehende Steuerpflicht, zu einem etwas niedrigeren Steuersatz als die übrigen Kraftstoffe.

Daß nun aber diese drei Autokraftstoffe in erheblichem Umfange noch zu anderen Zwecken verwendet würden, ist ein weiterer Einwand, der gegen die Kraftstoffsteuer erhoben wird. So verwende man:

Benzin:

In chemischen Wäschereien und Färbereien, in Lack-, Margarine-, Farben-, Gummi-, Knochenleim- und chemischen Fabriken, in Bergwerken, Glasbläsereien und Krankenhäusern;

Benzol:

In großem Umfang (im Jahre 1926 etwa 30.000 t) in der chemischen Industrie;

Spiritus:

Zu allen möglichen chemischen und technischen und nur zum geringsten Teil zu motorischen Zwecken.

Vor allen Dingen aber würden die genannten Kraftstoffe auch zur Inbetriebsetzung von Flugzeugen und Luftschiffen, zum Antrieb von Motoren in Binnen-, Küsten- und Seeschiffen, sowie zur Erzeugung von Elektrizität, oder zur Verrichtung sonstiger gewerblicher Leistungen in stationären Motoren verwendet. Auch würden Kraftstoffe dieser Art in erheblicher Menge in der Landwirtschaft gebraucht, zum Antriebe von Traktoren, Motorpflügen und sonstigen Zugmaschinen. Alle diese abseits der Kraftfahrzeugsteuer liegenden Verwendungszwecke müßten bei Einführung einer Kraftstoffsteuer von der Besteuerung ausgeschlossen werden. — Wie dieses schwierige Problem gelöst werden und wie es vor allem auch reibungslos gelöst werden kann, lehrt uns Amerika. In Amerika haben diejenigen Verbraucher, welche den Kraftstoff für steuerfreie Zwecke verwenden, wie erwähnt, einen Anspruch auf Rückvergütung oder Steuerbefreiung, der ihnen (auf Grund einer eidesstattlichen Deklaration über den Verwendungszweck) in fast allen Staaten zusteht. Eben dieses System der Rückvergütung bzw. Steuerbefreiung, welches sich in Amerika reibungslos abwickelt und nicht, wie anfangs befürchtet wurde, zu Steuerhinterziehungen geführt hat, erscheint den Gegnern der Kraftstoffsteuer in Deutschland, insbesondere der Regierung, als eine Quelle von Unzuträglichkeiten und Hinterziehungsmöglichkeiten. Auch fürchtet man, durch erhöhte Belastung des Verwaltungsapparates eine Steigerung der Erhebungskosten in solchem Ausmaß, daß die Steuer dadurch unrentabel würde. Demgegenüber muß wieder auf die amerikanischen Erfahrungen verwiesen werden. Bei zweckentsprechender Organisation belasten die Kosten des Rückvergütungssystems den Verwaltungsapparat so wenig, daß in einigen Staaten, die das System haben, die Erhebungskosten geringere sind, als in anderen Staaten, die eine Rückvergütung nicht gewähren. In einer amtlichen Denkschrift wird daraus die Schlußfolgerung gezogen, daß für die Höhe der Erhebungskosten nicht so sehr das eine oder andere Steuersystem, als vielmehr die mehr oder weniger große Vollkommenheit der Verwaltungsorganisation entscheidend sei.

Wenn man allerdings berücksichtigt, daß in Deutschland das heutige Erhebungssystem der Kraftfahrzeugsteuer dank dem umständlichen Verwaltungsapparat[18]) im Jahre 1926 10 Millionen Mark = = 10% [19]) (!) des Aufkommens verschlungen hat, so ist die Besorgnis der Regierung vor dem „komplizierten" Rückvergütungssystem verständlich.

Was die Hinterziehungsmöglichkeit anbelangt, so wird diese in einem Bericht der Automobil-Association mit folgenden Worten abgetan:

„Die entfernt liegenden Möglichkeiten eines Verlustes an Erträgen von solchen Leuten, die auf eine Steuerhinterziehung ausgehen, sind erheblich überschätzt worden. Theoretisch sind diese Möglichkeiten gegeben, praktisch aber entbehren sie jeglicher Bedeutung."

Um die Notwendigkeit einer Rückvergütung zu vermeiden und Steuerhinterziehungen unmöglich zu machen, ist vorgeschlagen worden, als Ersatz der geltenden Kraftfahrzeugsteuer, sämtliche von Kraftfahrzeugen, von der Industrie und von der Landwirtschaft verbrauchten Kohlenwasserstoffe, mithin sämtliche zum Betrieb von Verbrennungsmotoren geeigneten Kraftstoffe, einschließlich also auch von Petroleum, sowie alle Schmieröle mit einem mäßigen Steuersatze zum Zwecke der Straßenunterhaltung zu belegen, das heißt also in weitem Umfange die Allgemeinheit heranzuziehen. Daß hierin eine unbillige Forderung nicht liegt, wird derjenige anerkennen, welcher der in der Einleitung nachdrücklich geltend gemachten Überzeugung beitritt, daß die Entwicklung des deutschen Kraftfahrwesens eine schlechthin vitale Angelegenheit des gesamten Volkes ist. Freilich trägt die Allgemeinheit, wenn auch nicht zur Kraftfahrzeugsteuer, so doch zur Straßenunterhaltung bereits bei, und zwar vorläufig noch den größeren Teil. Das ist aber auch nicht anders möglich, da das deutsche Kraftfahrwesen noch nicht entwickelt ist. Im Jahre 1914 trugen die amerikanischen Automobile ein Zwanzigstel der Straßenbaukosten, 1926 aber über zwei Drittel. Wenn die deutschen Wagen heute bereits über ein Drittel leisten, so ist das offensichtlich ausreichend genug. Erst später wird die Zeit kommen, in der sie sich der amerikanischen Steuerkraft nähern werden. Inzwischen muß die Allgemeinheit einspringen. Im Falle der allgemeinen Kraftstoffsteuer wäre das Opfer nicht einmal zu drückend.

Daß jedoch eine derartige, vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus nur zum Teil zu begründende Steuer verwirklicht würde, erscheint zum mindesten zweifelhaft. Immerhin soll bei der Berechnung des Aufkommens einer Autokraftstoffsteuer auch das einer allgemeinen Kohlenwasserstoffsteuer berücksichtigt werden.

Es würde über den Rahmen der Arbeit hinausführen, die grundlegenden Fragen der Durchführbarkeit einer Autokraftstoff- bzw. einer Kohlenwasserstoffsteuer zu untersuchen. Ihre Beantwortung soll

---

[18]) Vgl. hierüber die Denkschrift des Benzolverbandes, Bochum, Fußnote 99 auf Spalte 57.

[19]) Fast das Dreifache der Erhebungskosten für die amerikanische Zulassungssteuer; diese betrugen im Jahre 1925 3,59%.

die von der Reichsregierung bis Ende 1929 auszuarbeitende Denkschrift über die „Besteuerung der Kraftstoffe und der Reifen" bringen. Es sollte nur das Problem als solches, die Schwierigkeit, die sich bei seiner Lösung ergibt, und der in den U. S. A. hiefür gefundene Ausweg kurz aufgezeigt werden. Das größte Hindernis, an dem bisher die Einführung der Steuer scheiterte, scheint die oben erwähnte Befürchtung der Regierung vor Steuerhinterziehungsmöglichkeiten zu bilden. Die Regierung lehnt eine Steuer ab, die sie nicht „fest in der Hand" zu haben glaubt; und doch wird sie vermutlich in nicht allzu ferner Zeit gezwungen werden (vgl. die 450.000 Unterschriften der englischen Petition), ihre Bedenken aufzugeben und die Einführung der gerechten und schonenden Kraftstoffsteuer als Ersatz der ungerechten und drückenden Pauschalsteuer zuzugestehen.

Die Zeit erscheint auch in Deutschland reif für die Kraftstoffsteuer. Ist doch sogar schon der Gedanke aufgetaucht, ein für alle europäischen Staaten einheitlich gültiges System einer Kraftstoffbesteuerung zu schaffen, und zwar als völlige Abgeltung sämtlicher pauschalen Kraftfahrzeugsteuern; dadurch würden, abgesehen von den Vorzügen der Kraftstoffsteuer als solcher, außerdem sämtliche Sonderbesteuerungen für diejenigen Kraftfahrzeuge, die zum „vorübergehenden Aufenthalt im Inlande weilen", in Fortfall kommen können und dadurch der in Zukunft zu erwartende große internationale Kraftwagenverkehr eine wesentliche Erleichterung erfahren.

Während grundsätzlich die Ansichten über die segensreiche Wirkung der Kraftstoffsteuer für die Entwicklung des Automobilismus fast allenthalben so einmütig sind, wie dies wohl selten bei der Beurteilung einer Steuer der Fall sein mag und nur hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit die Meinungen auseinandergehen, wird gerade ihre Gerechtigkeit von der Erdöl- und Benzolindustrie bestritten und die Steuer an sich, ja sogar der niedrige Satz, einer eventuellen Zusatzsteuer, auf das schärfste bekämpft, jedoch mit Beweisgründen, die nicht als sachlich zu bezeichnen sind. Denn, wenn beispielsweise von dieser Seite gewarnt wird: Die erhöhten Kraftstoffpreise würden die Entwicklung des Verkehrs erdrosseln, wenn behauptet wird, daß die von dem RDA. in seiner Denkschrift gegen das System der Pauschalbesteuerung als solcher gemachten Einwendungen nicht stichhaltig seien; daß im Gegenteil die Pauschalbesteuerung gerecht, die Kraftstoffbesteuerung aber ungerecht sei, wenn behauptet wird, daß der Lastkraftwagenbetrieb unrentabel werden und man unter Umständen wieder zum Pferdebetrieb (!) zurückkehren werde, ja, wenn sogar erklärt wird, daß die Kraftstoffsteuer nicht einmal ein Maß für die Straßenabnutzung bilde, da große Wagen nicht immer mehr Kraftstoff verbrauchten als kleine, so ist solchen Argumenten Objektivität nicht zuzuerkennen. Sie sind propagandistische Kampfmittel.

Nur zu dem ersten dieser Einwände, der Erdrosselung des Verkehrs durch erhöhte Kraftstoffpreise, soll noch kurz Stellung genommen werden.

Der Kleinhandelspreis für Benzin betrug im Jahre 1924 noch 44 Pf., für Benzol 60 Pf./Liter. Dank dem scharfen Konkurrenzkampf innerhalb der Erdölindustrie (z. B. der Standard-Oil-Compagnie gegen das russische Naphta-Syndikat) ist der Preis allmählich bis auf den heute (Februar 1928) geltenden von 26 Pf. für Benzin und 38 Pf. für Benzol heruntergedrückt worden; das heißt die Preise lagen bereits für Benzin um 69%, für Benzol um 58% über den heutigen, ohne daß dadurch der Verkehr erdrosselt worden wäre. Es ist also seiner Zeit infolge der hohen Kraftstoffpreise von sämtlichen Verbrauchern leichtflüssiger Kraftstoffe (also nicht allein von den Automobilbesitzern) eine Kraftstoffsteuer indirekt in Form von Riesengewinnen der Erdöl- und Benzolindustrie bereits gezahlt worden. Würde heute durch Erhebung einer Kraftstoffsteuer von beispielsweise 50% der Preis für Benzin auf 39 Pf. und der für Benzol auf 57 Pf./Liter sich erhöhen, so träte damit der Fall ein, daß dann die gesamte Kraftstoffsteuer nur einen der Erdöl- und Benzinindustrie entgangenen Gewinn darstellte.

Die amerikanische Ölindustrie teilt diesen Standpunkt der deutschen nicht und hat die Kraftstoffsteuer bisher nicht bekämpft, da sie in ihr einen der entscheidenden Faktoren für die ungeheuere Entwicklung des amerikanischen Kraftfahrwesens erblickt und mit höheren Gewinnen aus dem Verkauf großer Kraftstoffmengen zu niedrigen Preisen rechnet.

Auch folgende Bedenken sind gegen eine Kraftstoffsteuer geltend gemacht worden: Für den Fall, daß es gelingen sollte, Kraftfahrzeuge mit gasförmigen oder irgend welchen anderen, bisher noch unbekannten und daher nicht unter das Gesetz fallenden Kraftstoffen zu betreiben, würde ein empfindlicher Steuerausfall eintreten. Hiezu hätten wir zu bemerken, daß man allerdings mit derartigen Möglichkeiten rechnen muß, daß es aber anderseits in der heutigen Zeit, die auf technischem Gebiete fast täglich Überraschungen und Erfindungen bringt, kaum möglich sein dürfte, für die Regelung technischer Fragen ein Gesetz mit dem „relativen Ewigkeitswert" zu schaffen. Sollten wirklich derartige umwälzende Neuerungen im Antrieb von Verbrennungskraftmotoren stattfinden, so wäre später eine entsprechende Änderung des Gesetzes vonnöten. Daß aber eine derartige Umwälzung sich mit solcher Schnelligkeit vollzieht, daß dem Gesetzgeber zu einer entsprechenden Änderung bzw. Erweiterung des Gesetzes keine Zeit verbleibt, ist kaum zu erwarten. Voraussichtlich werden noch auf Jahre hinaus Benzin und Benzol die Hauptkraftstoffarten der Kraftfahrzeuge bilden. Wodurch aber wird die Gesamtwirtschaft mehr geschädigt: durch ein Gesetz, wie das geltende, welches das gesamte Kraftfahrwesen in seiner Entwicklung hemmt, oder durch einen in Jahren infolge einer Unzulänglichkeit des Gesetzes möglicherweise vorübergehend entstehenden Steuerausfall? Es erübrigt sich, diese sich von selbst beantwortenden Fragen näher zu erörtern. Nur soviel sei als Erklärung noch hinzugefügt, daß in Deutschland 21 Jahre lang ein Gesetz bestanden hat, dessen technische Grundlagen bereits im ersten Jahre seines Inkrafttretens weit überholt waren, die Besteuerung der Personenwagen nach

Steuer-PS. Es ist wirklich schwer verständlich, warum man nun heute ein Gesetz scheut, weil es in Jahren vielleicht nicht mehr zeitgemäß sein könnte.

Eine weitere aktuelle Veröffentlichung bildet die von Dr. Georg Hanel[20]), dem Generalsekretär der Arbeitsgemeinschaft für das Kraftfahrwesen in Österreich, zusammengestellte Broschüre, welche anläßlich der geplanten Einführung der Benzinsteuer in Österreich, den Interessentenkreisen das Informationsmaterial beistellen soll.

Seit langem wird die Einführung einer Benzinsteuer erwogen. Die Erträgnisse der Kraftwagen- und Straßenabgaben sind viel zu gering, um den Aufwand für Straßenerhaltung und -verbesserung auch nur annähernd zu decken. Auch ist das heutige System der Kraftwagenbesteuerung gänzlich unbefriedigend. Aus seiner Schrift geht so recht deutlich hervor, welch chaotische Zustände in der Kraftwagenbesteuerung in Österreich herrschen. Der Bund hatte versäumt, beizeiten für die Einführung einer einheitlichen Steuer zu sorgen, und so hat jedes Land seine eigene Kraftwagenabgabe. Diese ist zwar allgemein auf der Grundlage der Steuer-PS für Personenwagen und Nutzlast für Lastkraftwagen aufgebaut, aber die Berechnungsformeln sind verschieden, so daß in Wirklichkeit in manchen Ländern stark abweichende Steuer-PS gelten. Völlig verschieden sind aber die Steuersätze, wobei besonders die mittleren und großen Personenwagen stark belastet, die Lastkraftwagen z. B. in Wien steuerfrei sind. Nach Dr. Hanel beträgt die durchschnittliche Abgabe für Personenwagen 600 S gegen 200 S in der Tschechoslowakei, 255 S in Deutschland, 340 S in England und 226 S in den U. S. A. Der Ertrag der Abgabe der Bundesländer wird für 1930 mit 8,93 Mill. veranschlagt. Dazu kommen noch Abgaben für Straßenerhaltung. Daß die mittelalterliche Einrichtung der Mauten, die insgesamt nur etliche 100.000 S trägt, von den Kraftfahrern als eine Schikane empfunden wird, ist verständlich und erst kürzlich hat der Deutsche Automobilverband gedroht, seinen Mitgliedern zu empfehlen, die Länder, die Mauten einheben, vor allem also Tirol, zu meiden. Geradezu ein föderalistischer Exzeß sind aber die Gebühren, die einige Länder für den Übertritt von Kraftwagen aus einem anderen Bundesland einheben. Das Ergebnis aller Abgaben zusammen erreicht bloß 13 bis 14 Mill. S jährlich. Demgegenüber beträgt der Aufwand für Straßenerhaltung und -Erneuerung (ohne Wien) jährlich 70 bis 75 Mill. S, wovon auf den Bund und die anderen öffentlichen Körperschaften je die Hälfte entfällt. Auch diese Beträge reichen für das 39.000 km große Straßennetz nicht aus. Es ist die Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen selbst, die eine wesentliche Erhöhung des Straßenaufwands verlangt. Allerdings soll der Kraftwagenbesitzer nicht stärker als bisher mit der Deckung der Kosten belastet werden, denn der Nutzen der Straßen sei so allgemein, daß eben die allgemeinen Mittel dazu herangezogen werden müssen. Selbstverständlich ist Dr. Hanel für eine einheitliche Regelung der Kraftwagensteuer und hält das System der Besteuerung nach den sogenannten Steuer-PS für richtig. Er spricht sich trotzdem nicht gegen die Einführung einer Benzinsteuer aus, weil er hofft, daß eine solche einheitliche Steuer, die die anderen ablösen würde, ohne Schwierigkeiten eingeführt werden könnte. Er selbst liefert aber in seiner objektiven Darstellung der Benzinsteuer alle Beweise, die gegen eine solche sprechen. Der Benzinverbrauch der Kraftwagen beträgt gegenwärtig in Österreich 100.000 t im Jahr. Um die Einnahmen aus den Kraftwagenabgaben vollständig durch die neue Betriebsmittelsteuer zu decken, müßte sie mit 13 bis 14 g je kg festgesetzt werden. Der Industrie, bei der sie naturgemäß auch eingehoben werden müßte und deren Verbrauch etwa 200.000 t im Jahr beträgt, würde die Abgabe, wie in anderen Staaten, die eine Benzinsteuer haben, rückvergütet werden. Ganz beseitigt ist die Gefahr der Steuerhinterziehung dadurch noch nicht. Die Benzinsteuer würde natürlich auch die Motorräder treffen, ebenso die Automobile der Staatsbetriebe und der öffentlichen Körperschaften, die gegenwärtig fast überall steuerfrei sind. Als Verbrauchssteuer werden die Motorradbesitzer die Benzinsteuer nicht allzu hart empfinden. Die Benzinsteuer bedeutet aber die vollständige Umkehrung des heutigen Steuergrundsatzes, die Personenwagen so hoch als möglich zu besteuern, um die Lastkraftwagen und damit das Gewerbe entlasten zu können. Da nun der Benzinverbrauch der Lastwagen viel größer als der der Personenwagen ist, würden diese niedriger, jene um so höher besteuert werden. Der Benzinverbrauch eines mittleren Personenwagens beträgt 13 kg je 100 km. Nimmt man den Steuersatz mit 13 g je kg an, so sind diese mit 1,69 S Steuer belastet. Ein leichter Lastwagen verbraucht 19 kg, ein mittlerer 26 kg, ein schwerer 49 kg, die Steuer steigt somit für je 100 km auf 2,47, 3,38 und 6,37 S. Erfahrungsgemäß beträgt die durchschnittliche Jahresleistung eines

		danach die Steuer in Schilling
mittleren Personenwagens	15.000 km . . .	253,50
leichten Lastkraftwagens	25.000 „ . . .	617,50
mittleren Lastkraftwagens	20.000 „ . . .	676,—
schwereren Lastkraftwagens	12.000 „ . . .	764,40

Damit würden Industrie und Landwirtschaft, soweit sie schwere Benzinfahrzeuge verwenden, recht hart getroffen werden. Diese wesentliche Mehrbelastung der Wirtschaft würde auch dann nicht erträglicher, wenn durch die geplante Kraftwagenbesitzsteuer die Ungerechtigkeit einer gegenüber den Lastwagen viel zu niedrigen Besteuerung der Personenwagen beseitigt werden würde.

Aus dieser Broschüre von Dr. Hanel seien folgende interessante Zusammenstellungen über die Benzinsteuer und Benzinzölle in den einzelnen Staaten erwähnt.

[20]) „Zur geplanten Einführung der Benzinsteuer in Österreich", von Dr. Georg Hanel, herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft für das Kraftfahrwesen in Österreich, Wien 1930.

Benzinsteuer (Allgemeines).

Bevor wir uns der Frage der allfälligen Einführung einer Benzinsteuer in Österreich zuwenden, dürfte es zweckmäßig sein, sich mit dem Wesen der Benzinbesteuerung überhaupt und mit den Erfahrungen und Beobachtungen, welche bisher mit derartigen Steuern im Ausland gemacht worden sind, zu befassen.

Der Gedanke, den Verbrauch von Betriebsmitteln zu besteuern, ist nicht neu. Wir selbst haben in Österreich vor dem Kriege eine Benzinsteuer und nach dem Kriege eine Kohlensteuer gehabt. In einzelnen österreichischen Ländern wird auch die elektrische Energie besteuert, allerdings mit Sätzen, welche nur wenige Prozente vom Strompreis betragen, aber dennoch die Wirtschaft schwer belasten. Im allgemeinen lehnt die internationale Finanz- und Steuerpolitik Steuern auf Kraftquellen, in welcher Form immer, ab, weil sie hierin die unwirtschaftliche Belastung und Behinderung der wichtigsten Produktionsmittel erblickt.

Benzinzölle.

Dies gilt in gleicher Weise von einer besonderen Form der Besteuerung, den Zöllen. Kohle und elektrische Energie sind daher fast auf der ganzen Welt zollfrei. Was speziell die für den Betrieb von Explosionsmotoren, sohin gegenwärtig fast der gesamten Kraftfahrzeuge erforderlichen Betriebsstoffe anbelangt, so hat man vor allem aus fiskalischen Gründen in vielen Ländern einen Zoll hiefür vorgesehen. Zum Teil waren auch Gründe des Industrieschutzes maßgebend, weil derartige Betriebsstoffe von der inländischen Industrie erzeugt oder aus ausländischen Rohstoffen veredelt werden.

Die in den wichtigsten Ländern bestehenden Benzinzölle sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Ägypten: 15% vom Warenwert.

Belgien: Für automobilistische Zwecke 80 belg. Francs per 100 kg.

Bulgarien: 24 Goldlewa per 100 kg.

Dänemark: 5 Öre per 1 kg (seit 1927 Benzinsteuer 7 Öre per Liter).

Deutschland: 7,50 Goldmark per 100 kg netto.

Finnland: —,30 finn. Mark per kg.

Frankreich: Frcs. 10,— per 100 Liter (Minimaltarif) plus innere Abgabe von Frcs. 24,— per 100 Liter.

Italien: 24 Goldlire per 100 kg plus Verkaufssteuer für Benzin 60 Lire per 100 kg.

Jugoslawien: 15,21 Golddinar per 100 kg plus Verbrauchssteuer von 300 Papierdinar per 100 kg.

Holland: 1 fl. per 100 kg.

Norwegen: 5 Kronen per 100 kg plus Tarauschlag 18%.

Österreich: Benzin mit einer Dichte

bis 0,740	Goldkr. 10,—	per 100 kg	+ 18%	Tarazuschlag
von 0,740/0,750	„ 7,—	„ 100 kg	+ 18%	„
über 0,750	„ 4,50	„ 100 kg	+ 18%	„

plus W. U. St. 3½% vom Wert einschl. Fracht bis zur österr. Grenze.

Polen: Zloty 20,80 per 100 kg plus Konsumsteuer Zloty 10,50 per 100 kg plus W. U. St. 2½% des Wertes.

Rumänien: Lei 140,— per 100 kg plus Konsumsteuer Lei 4,50 per 1 kg.

Schweden: 10 Öre per 100 Liter plus 5 Öre per Liter Sondersteuer (für in Schweden erzeugtes Benzin beträgt die Sondersteuer 6 Öre per Liter).

Schweiz: Benzin und Benzol für motorische Zwecke 20 schw. Frcs. per 100 kg plus 15% Tarazuschlag.

Der exorbitant hohe Benzinzoll in der Schweiz ist seit langem Gegenstand heftiger Angriffe volkswirtschaftlicher Kreise und dürfte der Zoll demnächst eine Ermäßigung erfahren. Dieser Zoll trägt deutlich den Charakter einer Benzinsteuer. Das Erträgnis wird übrigens schon jetzt teilweise für Straßenbauzwecke verwendet.

Spanien: In Spanien besteht seit dem Jahre 1928 ein Monopol. Die gesamte Einfuhr, Verarbeitung und Manipulation von Petroleum und anderen Mineralölen wurde einer mit Initiative der spanischen Regierung gegründeten Gesellschaft übertragen.

Tschechoslowakei: Neben den Einfuhrzöllen werden noch sogenannte Surtaxen und außerdem eine Konsumsteuer erhoben, so daß die Summe der Abgaben beträgt:

Benzin Surtaxe . .	40 Kč
Zoll	33 „
Konsumsteuer . . .	13 „
Summe . . .	86 Kč per 100 kg netto

Außerdem ist noch eine Umsatzsteuer zu entrichten, welche für raffiniertes Benzin 13,50 Kč per 100 kg beträgt.

Ungarn: Die Zölle betragen per 100 kg netto: für Benzin mit einer Dichte

bis 0,700	Pengö 13,92
„ 0,735	„ 16,24
über 0,735	„ 7,19

plus einer Konsumsteuer: für Benzin mit einer Dichte

unter 0,740	Pengö 20,80	per 100 kg	netto
über 0,740	„ 11,20	„ 100 kg	„

zuzüglich einer W. U. St. von 2% des Fakturenbetrages.

Vereinigte Staaten von Nordamerika: In den Vereinigten Staaten sind raffinierte und rohe Mineralöle zollfrei.

Die vorgenannten Zölle sind in ihrer Wirkung einer Besteuerung des Benzins gleichzuhalten. In einzelnen Ländern, wie z. B. in der Schweiz und in der Tschechoslowakei wird die Bedeutung dieser Zölle als Steuern auf den Kraftfahrzeugbetrieb auch offiziell betont und ein wesentlicher Teil der hieraus resultierenden Einnahmen für Straßenzwecke verwendet. Hiebei darf aber nicht vergessen werden, daß die allgemeinen Kraftfahrzeugabgaben der Länder, welche höhere Benzinzölle besitzen, durchwegs sehr niedrig sind und einen Bruchteil der österreichischen Steuerbeträge erreichen, wie z. B. in der Schweiz, in Dänemark, in Holland und der Tschechoslowakei.

Benzinsteuern.

Es gibt nun aber auch einzelne Staaten, welche teils neben einem Zoll, teils an Stelle eines Zolles eine besondere Besteuerung des Benzins bzw. des Benzols eingeführt haben. Der öffentlich einbekannte Zweck dieser Steuern ist — wobei zugegeben wird, daß es sich hier um eine an und für sich nicht gerechtfertigte Besteuerung von Produktionsmitteln handelt — fiskalischer Natur, die Erzielung besonderer, verhältnismäßig leicht greifbarer Einnahmen. Die wichtigsten Beispiele derartig bestehender Betriebsmittelsteuern sind Dänemark, England und die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Daneben existiert sie auch noch in einigen anderen Staaten, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt:

Dänemark: Die Benzinsteuer in Dänemark beträgt seit 1927 sieben Öre = 11 Groschen pro Liter. Besteuert wird alles nach Dänemark eingeführte oder daselbst hergestellte Benzin. Die Erhebung der Steuer erfolgt bei der Einfuhr an den Zollstellen, bei Herstellung im Lande an den Erzeugungsstätten. Für gewisse, nicht dem Kraftfahrzeugverkehr dienende Verwendungszwecke ist Erstattung der Steuer vorgesehen. Daneben besteht eine niedrige, nach dem Fahrzeuggewicht erhobene Pauschalsteuer für Kraftfahrzeuge.

Großbritannien: Das Benzin ist zollfrei, hingegen besteht eine Import- und Verbrauchssteuer von 4 Pence per importierte Gallone, das ist zirka 57 Groschen für 4,54 Liter, sohin 12,5 Groschen pro Liter. Die einzige Ausnahme bildet Benzol, das in England aus im Inland produzierten Substanzen, z. B. aus Kohle, gewonnen wird. Die offizielle Definition der Produkte, auf die sich diese Taxe bezieht, lautet wie folgt: Öle aus Kohlenwasserstoffen oder Mischungen mit solchen Ölen, bei denen mindestens 50 Volumprozente bei einer Temperatur von nicht über 185° C oder von denen nicht weniger als 95% bei einer Temperatur bis zu 240° C überdestillieren, bzw. solche, die einen Flammpunkt unter 22,8° C haben. Die Bestimmung dieses Flammpunktes hat im Sinne der Vorschriften zu erfolgen.

Die Benzinsteuer bedeutet zweifellos eine schwere Belastung der Kraftfahrzeugbetriebe. Auf der anderen Seite ist die Instandsetzung und Erhaltung der Straßen in England, welche dem Automobilisten als Gegenleistung für die Steuern geboten wird, so ausgezeichnet, daß die Belastung gerne getragen wird. Die Kraftfahrzeugbesitzer sind fast allgemein der Ansicht, daß ihre Steuerleistungen durch Ersparnis an Betriebskosten, welche sich aus den guten Straßen ergeben, reichlich wettgemacht werden.

Italien: In Italien besteht eine Verkaufssteuer auf Benzin, welche 30 Lire pro Doppelzentner beträgt. Die Steuer ist eine reine Fiskalsteuer und hat weder mit der Automobilbesteuerung, noch mit der Straßenerhaltung etwas zu tun. Sie ist aber indirekt die Ursache, daß die Automobilsteuern sehr niedrig gehalten werden, um die Entwicklung des Automobilismus, der in Italien in besonders intensiver Weise seitens des Staates gefördert wird, nicht zu unterbinden.

Polen: Es besteht eine Konsumsteuer für Petroleum, Paraffin von 11,55 Zloty, für Benzin von 15,40 Zloty per 100 kg als reine Fiskalsteuer.

Rumänien: Es besteht eine Verzehrungssteuer von 4,5 Lei per Kilogramm für leichtes Benzin, 2 Lei per Kilogramm für Benzin mit einer Dichte über 760°.

Außerdem eine Wegsteuer von 1,50 Lei für leichtes Benzin, 0,50 Lei für schweres Benzin.

Das Erträgnis dieser Wegesteuer wird zur Verbesserung der Straßen im Petroleumgebiet verwendet.

Schweden: In Schweden besteht eine Sondersteuer auf Benzin und Motorsprit. Für in Schweden hergestelltes Benzin beträgt die Steuer 6 Öre per Liter. Benzin wird definiert als „Mineralöle und Schieferöle, die bei einer Temperatur von plus 15° C ein spezifisches Gewicht von höchstens 0,760 haben".

Die Steuer betrifft sohin nur nicht importierte, das heißt nicht bereits durch den Einfuhrzoll belastete Betriebsstoffe.

Schweiz: Dort hat der sehr hohe Benzinzoll den Charakter einer Steuer. Ein Teil des Erträgnisses wird vom Bund den Kantonen für Straßenzwecke überwiesen.

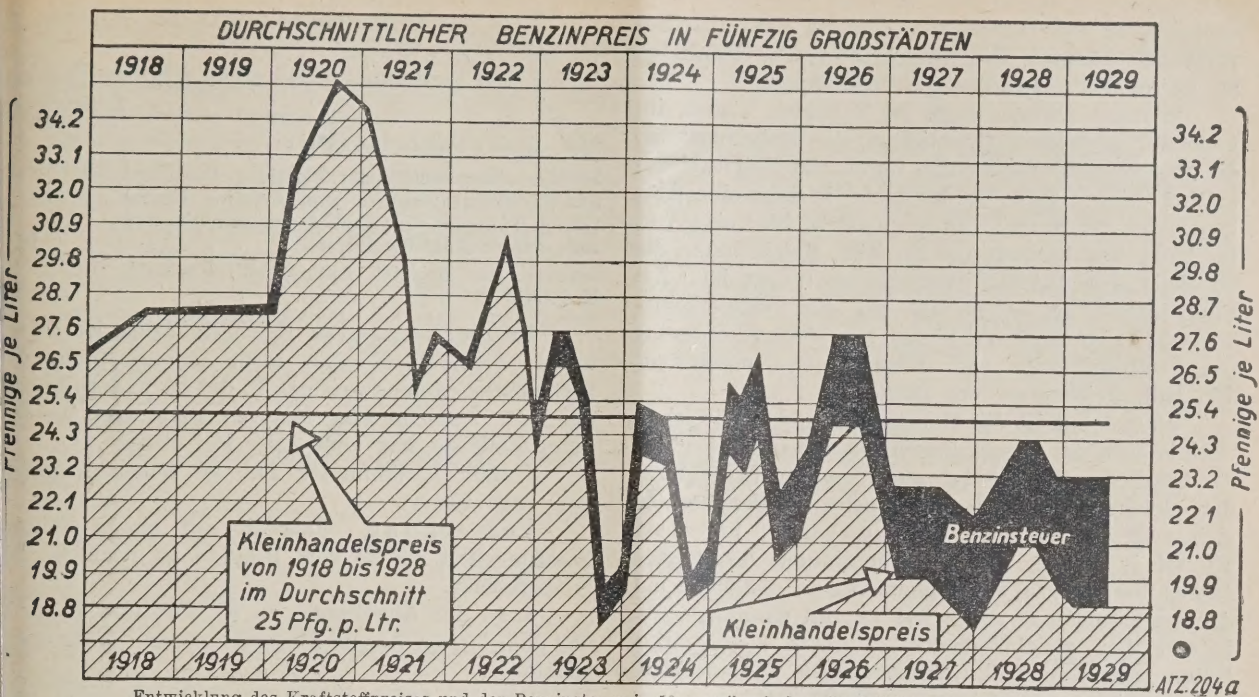
Tschechoslowakei: Auch die Tschechoslowakei erhebt neben den Zöllen eine Konsumsteuer von 13 Kč für Benzin und Petroleum per 100 kg. Auf Grund des Straßenfondsgesetzes von 1929 kommen die Hälfte der Erträgnisse des Benzinzolles und der Einfuhrgebühren für Mineralöle, sowie die Zölle für Einfuhrbereifung in die Straßenfonds. Im übrigen ist zu beachten, daß die Tschechoslowakei eine außerordentlich niedrige allgemeine Automobilbesteuerung besitzt.

Als weitere Sammlung von Material zu den Vorschlägen in der Frage der Kraftstoffsteuer wird auch durch den Reichsverband der Automobilindustrie E. V.[21]), Berlin-Charlottenburg, eine Statistik zusammengestellt. Ebenso wird auch durch die Verbände der Automobilindustrie in verschiedenen Eingaben usw. bei der interessierten Regierungsstelle interveniert, wobei aber diese Vorschläge des Verbandes der Automobilindustrie vielfach auf Widerspruch stoßen. Es wäre im übrigen wünschenswert gewesen, wenn auch die Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Automobilindustrie sich mit den Fragen der Betriebsstoffbeschaffung eingehender beschäftigt hätte, weil ja diese Zusammenhänge unbedingt naheliegend sind.

*

Die nahe bevorstehende Inkraftsetzung der neuen deutschen Betriebsstoffzölle kommentiert die „Vossische Zeitung" wie folgt: „Es hat den Anschein, als ob nun doch auch die härteste, weil verkehrs- und wirtschaftsfremdeste unter den neuen steuerlichen Belastungen, die Betriebsstoffzölle, zum Gesetz

[21]) Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Automobilindustrie E. V.: „Tatsachen und Zahlen aus der Kraftfahrzeugindustrie", 1929. Auf Grund amtlicher und privater Unterlagen zusammengestellt vom Reichsverband der Automobilindustrie E. V., Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 8.



Entwicklung des Kraftstoffpreises und der Benzinsteuer in 50 amerikanischen Großstädten von 1918 bis 1929.

erden wird. Man wird sich schon jetzt darüber echenschaft zu geben haben, wie sich die Belastun-en aus der Erhöhung des Benzinzolles um 4,00 auf 0,00 RM, und aus der Neueinführung eines Benzol-olles von 10,00 RM je 100 kg rein ziffernmäßig i der Praxis auswirken werden. Soweit sich bisher ersehen läßt, sollten die Zölle (ohne Nachver-ollung der im Inland vorhandenen Bestände) bereits im 1. April d. J. in Kraft gesetzt werden. Die zum usgleich vorgesehenen Steuern auf die Inlandspro-iktion von Benzol und synthetischem Benzin sollen folge der hierfür erforderlich werdenden Erhebungs-nrichtungen erst zum 1. Juli d. J. in Wirksamkeit eten.

Die jetzige und die künftige Bruttobelastung der troffenen Position 239 des Zolltarifs beträgt:

	bisher für 100 kg RM.	künftig
icht-Benzin	7,74	12,90
. (zollermäßigt auf Zollerlaubnisschein)	2,50	2,50(?)
wer-Benzin	7,50	12.50
troleum (Leuchtöl)	7,50	12,50
söl, sp. Gew. über 0,830	7,20	12,00
(zollermäßigt)	1,80	12,00
inkohlenteeröle, leichte, Benzol, Cumol	—	a12,00

Dem Vernehmen nach ist beabsichtigt, die Zoll-günstigung für Gasöl in Wegfall kommen zu lassen, ner soll die bisherige Umsatzsteuerfreiheit für zoll-günstigtes Benzin aufgehoben werden. Zu den reits bekannten Belastungen würden somit neue ten, die soweit Gasöl in Betracht kommt, in sehr rkem Ausmaß die an sich schon schwer ringende ndwirtschaft (Traktorenbetrieb) besonders hart ffen würden.

Bei reinem Benzin würde der Zoll rech-risch eine Preiserhöhung um 5,16 RM je 100 kg, das heißt einen Mehrpreis von 3,6 bis 3,9 Pf. pro Liter (je nach Qualität) bedingen. Da jedoch die Qualitätsbenzine fast aller größeren Vertriebsunternehmungen in der Regel einen Benzolzusatz von durchschnittlich 10% enthalten, tritt durch das um den neuen Zoll noch weiter verteuerte Benzol ein Zuschlag von etwa 0,8 bis 1,0 Pf. hinzu, so daß sich ein Mehrpreis für hochwertiges Autobenzin von 4,6 bis 4,9 Pf. je Liter errechnet. Unter Berücksichtigung der höheren anteiligen Spesen für Provisionen an Tankstellenhalter, die bis zu 15% des Brutto-Pumpenpreises ausmachen, ferner für Delkredere, Leckage usw., wird sich der Zuschlag zum heutigen Zapfstellenpreis am Ende wohl auf mindestens 5 Pf. pro Liter belaufen. Auf Basis des letztjährigen Einfuhr-Überschusses an Benzinen aller Art von 1,058.000 t, wovon auf den motorischen Verkehr allein etwa 870.000 t oder rund 1,2 Milliarden Liter entfallen, ergibt sich eine Mehrbelastung des Kraftverkehrs aus dieser Position allein von 60 Mill. Reichsmark.

Das ist aber nur eine einzelne unter den zahlreichen Positionen der Gesamtrechnung. Noch viel krasser werden sich die neuen Benzolzölle auswirken. Von etwa 390.000 t inländischer Erzeugung und einem Einfuhrüberschuß von 158.000 t sind (hoch gerechnet) etwa 58.000 t Benzol für technischen Bedarf abzusetzen, so daß 490.000 t oder 563 Mill. Liter für den Verbrauch des Kraftverkehrs verbleiben. Der Zoll von 10,00 RM je 100 kg, der sich um den Tarazuschlag von 20% auf 12,00 RM erhöht, macht auf das Liter reines Benzol 10,56 Pf. aus. Auf den vorstehend ermittelten Motorenbenzolkonsum von 563 Millionen Liter ergibt das eine Mehrbelastung von insgesamt 59,45 Mill. Reichsmark. Dabei ist die anteilige Unkostenverteuerung des Benzolvertriebs aus den höheren Preisen noch nicht in Rechnung gesetzt,

ebensowenig die Möglichkeit, daß die Benzolhändler versuchen könnten, die Verschiebung der Marktlage zu weiteren Preiserhöhungen auszunutzen.

Weniger schwer wiegt im Vergleich hierzu, infolge der geringeren Quantitäten, die Mehrbelastung, die das synthetische Benzin durch die Zollerhöhung erfährt. Nimmt man für das laufende Jahr eine Ausbeute von nur 80.000 t an, so entsteht hier eine Verteuerung um immerhin 5,25 Mill. Reichsmark, die ebenfalls der Automobilverkehr zu tragen hat. Zusammengerechnet ergibt sich für die Kraftverkehrswirtschaft im engeren Sinne aus der Verteuerung der Treibstoffpreise eine Mehrlast von mindestens 125 Mill. Reichsmark pro Jahr.

Aber damit ist die Mehrbelastung der Wirtschaft noch keineswegs abgeschlossen. Da neben den leichten Treibstoffen zwangsläufig auch andere Erzeugnisse der gleichen Tarifstelle mitbelastet werden, erhöht sich zunächst der Zoll auf Leuchtöl um 4 auf 10 RM je 100 kg. Der Petroleumimport des letzten Jahres hat 148.800 t betragen, wovon 143.000 t mit dem regulären Satz von 6 RM verzollt wurden; somit beträgt bei gleichbleibender Einfuhr die Mehrbelastung aus dem Zoll (inklusive 20% Tarazuschlag) ohne jegliche Aufrundung 7,150.000 RM.

Wenig zweckmäßig erscheint es, daß darüber hinaus auch noch Gasöl vom erhöhten Zoll betroffen werden soll, nachdem es bisher überwiegend zum Vorzugssatz von 1,50 RM je 100 kg importiert wurde. Ob dafür der bisherige Normalsatz von 6 RM unter Aufhebung aller Zollbegünstigungen oder gar der Satz von 10 RM eingeführt werden soll, ist einstweilen noch zweifelhaft. Käme ersterer in Betracht, so würde dies eine zusätzliche Belastung der bisher mit 1,50 RM verzollten Mengen bedeuten; würde letzterer eingeführt, so liefe dies auf eine vollkommen untragbare Mehrbelastung der insgesamt eingeführten Gasölmengen hinaus. Die Gasöleinfuhr des vergangenen Jahres stellte sich auf 364.800 t, wovon nur etwa 56.000 t mit dem Normalzoll von 6 RM belegt wurden, während 276.000 zollbegünstigt mit 1,50 RM hereinkamen. Würde die Zollbegünstigung in Wegfall kommen und der Satz von 6 RM allgemein erhoben werden, so hätte dies eine Mehrlast von 15,7 Mill. Reichsmark zur Folge; käme der Satz von 10 RM zur Anwendung, so würde sich diese auf 32,3 Mill. RM erhöhen. Leuchtöl und schwere Kraftöle hätten demnach allein eine zusätzliche Belastung von 23 bzw. 40 Mill. zu tragen und alle Mineralöle bzw. Kraftstoffe zusammengenommen rund 165 Mill. Reichsmark."

*

Im deutschen Reichstag wurde am 14. April das Gesetz über die Zolländerungen, das u. a. die Mineralölzölle enthält, in namentlicher Schlußabstimmung mit 250 gegen 204 Stimmen angenommen[1]).

Der Wortlaut des Gesetzes über Zolländerungen für Mineralölzölle, der in Frage kommt, lautet:

Artikel 1.

Der Zolltarif wird wie folgt geändert:

1. In der Tarifnummer 239 ist der Zollsatz „6" zu ändern in „10".

2. Die Tarifnummer 245 erhält folgende Fassung:

	Zollsatz für 1 dz RM
245. Steinkohlenteeröle:	
leichte, einschließlich der ölartigen Destillate aus Steinkohlenteerölen, zum Beispiel, Benzol Cumol, Toluol, Xylol; auch Asphaltnaphtha und sogenannter Kohlenwasserstoff	10,—
schwere, zum Beispiel, Anthracenöl, Karbolöl, Kreosotöl	frei

Anmerkung. Die Reichsregierung ist befugt, leichte Steinkohlenteeröle, auch Asphaltnaphtha und sogenannten Kohlenwasserstoff, die für andere Zwecke als zum Betriebe von Motoren verwendet werden, unter Zollsicherung vom Zolle freizulassen.

3. Der Tarifnummer 243 ist folgende Anmerkung anzufügen:

Anmerkung. Faßpech mit einem höheren Paraffingehalt als 20 vom Hundert ist nach Nr. 250 zu verzollen.

4. In der Anmerkung zu Nr. 784 und 785 A ist vor dem letzten Absatz folgender neuer Absatz einzuschalten:

Die im Absatz 2 genannten Waren sind nach dem Reingewichte zu verzollen.

Artikel 2.

Die Reichsregierung wird ermächtigt, anzuordnen, daß diejenigen, die Treibstoffe aus dem Auslande einführen oder im Inland herstellen, einen entsprechenden Anteil Spiritus zur Verwendung als Treibstoff beziehen, und Vorschriften zur Sicherung dieser Anordnung zu treffen.

Artikel 3.

Ausgleichssteuer auf Mineralöle (Mineralölsteuer).

§ 1. Der Mineralölsteuer unterliegt der Übergang der im § 2 genannten Mineralöle in den freien Verkehr des Inlandes.

§ 2. Mineralöle im Sinne des § 1 sind:

1. Die Mineralöle der Nr. 239 des Zolltarifs mit Ausnahme derjenigen, deren Dichte bei 15° C mehr als 0,830 beträgt, ferner der teerartigen, paraffinhaltigen und im Wasser nicht untersinkenden pechartigen Rückstände von der Destillation der Mineralöle, sowie des Harzöls;

2. Die leichten Steinkohlenteeröle einschließlich der ölartigen Destillate aus Steinkohlenteerölen, zum Beispiel Benzol, Cumol, Toluol, Xylol; auch Asphaltnaphtha und sogenannter Kohlenwasserstoff.

§ 3. Von der Besteuerung ausgenommen sind:

1. Mineralöle, die nicht im Zollinlande gewonnen worden sind;

2. Mineralöle, die in einer der im § 1 unter a und b der Mineralölzollordnung genannten Betriebsanstalten hergestellt worden sind.

§ 4. Die im Zollinlande gewonnenen Mineralöle genießen Steuerbefreiung unter den gleichen Voraussetzungen, unter denen ausländischen Mineralölen nach den Zollvorschriften Zollfreiheit oder Zollbegün-

[1]) RGBl. Nr. 12 vom 16. April 1930.

tigung für bestimmte Verwendungszwecke gewährt wird.

§ 5. Die Steuer beträgt 3,80 Reichsmark für einen Doppelzentner Eigengewicht.

Die Reichsregierung wird ermächtigt, wenn die wirtschaftlichen Belange es erfordern, den Steuersatz zu erhöhen oder zu ermäßigen.

§ 6. Steuerschuldner ist der Hersteller der im 2 genannten Mineralöle.

§ 7. Die Steuer wird fällig am fünfundzwanzigsten Tage des zweiten Monats, der auf den Monat folgt, in dem die Steuerschuld entstanden ist.

Ein Zahlungsaufschub nach § 105, Absatz 1, der Reichsabgabenordnung findet nicht statt.

§ 8. Die Steuer wird auf Antrag erstattet für Mineralöl, das der Hersteller nachweislich zurückgenommen hat.

§ 9. Die Mineralölsteuer ist eine Verbrauchssteuer im Sinne der Reichsabgabenordnung.

§ 10. Betriebe, die Mineralöl im Sinne des § 1 herstellen, unterliegen der Steueraufsicht.

§ 11. Der Steuerschuldner hat die Mengen Mineralöl, für die in einem Monat eine Steuerschuld entstanden ist, bis zum fünften Tage des nächsten Monats der Zollstelle schriftlich zur Versteuerung anzumelden.

§ 12. Soweit beim Inkrafttreten dieses Artikels Verträge über Lieferung von nach diesem Artikel steuerpflichtig gewordenen Mineralölen bestanden haben, ist der Lieferer berechtigt, dem Abnehmer die Steuer für die zu liefernde Menge entstandene Mineralölsteuer in Rechnung zu stellen.

§ 13. Die zur Durchführung dieses Artikels erforderlichen Vorschriften erläßt der Reichsminister der Finanzen. Er ist ermächtigt, eine Nachversteuerung vorzuschreiben.

Artikel 4.

(1) Der Zuschlag zur Kraftfahrzeugsteuer gemäß § 3, Absatz 2, des Finanzausgleichsgesetzes in der Fassung des Artikel II, § 1, Nr. 1, des Gesetzes zur Änderung des Kraftfahrzeugsteuergesetzes vom 15. Mai 1926 (Reichsgesetzblatt 1, S. 223) beträgt für das Rechnungsjahr 1930 zehn vom Hundert. Für Kraftdroschken wird kein Zuschlag erhoben. Der Reichsminister der Finanzen kann hierzu Durchführungsbestimmungen erlassen.

(2) Der im Absatz 1 genannte Zuschlag gilt für Steuerkarten, deren Gültigkeitsdauer im Rechnungsjahr 1930 begonnen hat oder beginnt. Im Falle der Umschreibung einer Steuerkarte ist der Beginn der Gültigkeitsdauer der ursprünglichen Steuerkarte maßgebend.

Artikel 5.

Dieser Artikel betrifft nicht Mineralöle.

Artikel 6.

Artikel 3 über die Mineralölsteuer tritt am 1. Mai 1930, Artikel 5 am achten auf die Verkündigung folgenden Tage in Kraft mit Ausnahme der Vorschrift Nr. 30 der Anlage zu IV, die mit Rückwirkung vom 29. März 1930 an in Kraft tritt. Im übrigen tritt das Gesetz am 18. April 1930 in Kraft.

Der Reichsminister der Finanzen ist ermächtigt, die für die im Artikel 1 unter Nr. 1 und 2 genannten Waren einer Nachverzollung vorzunehmen.

*

Zu diesem Zollgesetz wäre folgendes zu bemerken: Bisher wurden die Produkte der Position 239 entweder zu 6 Mark oder zu 10 Mark verzollt. Zu 6 Mark wurden alle sogenannten nicht schmierfähigen Produkte, z. B. Benzin, Petroleum, zu 10 Mark schmierfähige Produkte versteuert. Nunmehr wird ein Unterschied zwischen schmierfähigen und nicht schmierfähigen Produkten nicht mehr gemacht und sämtliche Produkte der Position 239 mit 10 Mark verzollt, ausgenommen hievon sind auf Erlaubnisschein bezogene Produkte, für die die bisherigen Ausnahmssätze beibehalten werden.

Bisher unterlag nicht zollbegünstigtes Gasöl mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 0,830 nur dann dem niedrigeren Zollsatz von 6 Mark, wenn mindestens 70% bis 300 übergehen. Das übrige nicht zollbegünstigte Gasöl unterlag auch bisher bereits einem Zollsatz von 10 Mark. Demzufolge ist es nunmehr gleichgültig, welche Siedeanalyse Gasöle ausweisen, da es, sofern es nicht auf Erlaubnisschein bezogen wird, mit 10 Mark verzollt wird.

Vollkommen neu ist die Verzollung der Steinkohlenteeröle. Die Position 245, die bisher zollfrei war, unterliegt nunmehr einem Zollsatz von 10 Mark.

Die Ausgleichssteuer, die 3,80 Mark per 100 kg Eigengewicht beträgt, erstreckt sich auf alle Mineralöle mit einer größeren Dichte als 0,830, demnach auf alle Öle und Gasöle, die im Inland erzeugt werden, ferner auf die Produkte der Position 245, nämlich auf Benzol.

Von der Besteuerung sind dagegen Benzin und Petroleum ausgenommen, da deren Dichte unter 0,830 liegt.

Bekanntlich kommt bei Berechnung der Zölle der Position 239 ein Tarazuschlag in Frage, sofern die Einfuhr in Kesselwagen oder Tankschiffen erfolgt. Dieser Tarazuschlag beträgt für Produkte bis zu 0,750 29%, bei mehr als 0,750 bis 0,830 25%, bei mehr als 0,830 20%.

Obwohl dies in dem neuen Gesetz nicht ausdrücklich gesagt ist, dürfte dieser Zuschlag auch für die neu angesetzten Zölle der Position 245 (Steinkohlenteeröle) eingehoben werden.

Demnach betragen die neuen Zölle inklusive Tarazuschlag gegenüber den alten Zöllen:

	Mark		Mark
Benzin bis 0,750	12,90	bisher	7,74
„ über 0,750	12,50	„	7,50
Petroleum	12,50	„	7,50
Gasöl 0,830—0,880	12,—	„	7,20
Mineralöle	12,—	„	12,—
Benzol	12,—	„	frei

Die zollbegünstigten Produkte bei Bezug auf Erlaubnisschein sind unverändert geblieben.

Da laut Artikel 6 eine Nachverzollung der Mineralölprodukte in Aussicht genommen ist, haben sich die neuen Zölle bereits am deutschen Markt ausgewirkt und die Pumpenpreise für Benzin sind um um 5 Pfennig per Liter bereits erhöht worden.

Personales.

In Stockerau bei Wien ist am 18. April der Mitinhaber der Firma Anton Himmelbauer & Co., Paraffin- und Zeresinfabrik in Oderfurt und Stockerau, Dr. Richard Himmelbauer, nach längerer Krankheit gestorben. Dr. Richard Himmelbauer kam Ende der Neunzigerjahre als Leiter der Himmelbauerschen Fabrik aus Stockerau nach Mähr.-Ostrau und übernahm später nach dem Tode seines Vaters, gemeinsam mit seinem Bruder Emil Himmelbauer, die Fabriken unter der altrenommierten Firma. Als hervorragender Fachmann brachte er insbesondere durch ein von ihm erfundenes neues Verfahren in der Zeresinfabrikation das Unternehmen auf ein hohes Niveau. Während des Weltkrieges war Dr. Himmelbauer Bahnhofskommandant in Mähr.-Ostrau und baute seine Fabrik zu einer modernen Petroleumraffinerie aus.

*

Freitag, den 18. April ist in Drohobycz Herr Kommerzialrat Berthold Goldberg im 57. Lebensjahre an Herzschlag gestorben. Kommerzialrat Goldberg, welcher in der polnischen Mineralölindustrie zeitweise eine besondere Rolle gespielt hatte, ist im Jahre 1873 zu Drohobycz geboren, betätigte sich seit dem Jahre 1900 intensiv bei Bohrunternehmungen der polnischen Erdölindustrie und gründete seinerzeit die Ung.-Galizische Bohrindustrie-Gesellschaft. Im Jahre 1913 gründete er die „Lumen" Petroleum- und Bergbau-Aktiengesellschaft, deren Aktien auch während der Inflationszeit an der Wiener Börse eingeführt waren.

*

Herr C. B. de Bruyn, gegenwärtig Subdirektor der „Astra Romana" in Bukarest, wurde in eine andere Position im Shell-Konzerne berufen und scheidet aus der Stellung bei der Astra Romana. Herr C. B. de Bruyn war in der rumänischen Erdölindustrie sehr bekannt und geachtet und sein Scheiden aus Rumänien wird allgemein bedauert.

*

Wie bereits kurz berichtet, ist am 5. April 1930 im 57. Lebensjahre Herr Hofrat Ing. Otto Quittner, Direktor der Continentalen Motorschiffahrtsgesellschaft, Aktiengesellschaft, Amsterdam und der Donau Öltank-Lager-Ges. m. b. H., Wien, in Wien plötzlich gestorben.

Hofrat Ing. Otto Quittner absolvierte seine Hochschulstudien in Österreich und in der Schweiz und war dann jahrelang im österreichischen Staatsdienst, zuletzt im Eisenbahnministerium tätig. Nach seinem im Jahre 1918 erfolgten Austritte aus dem Staatsdienste beteiligte er sich aktiv an der Gründung der Donau-Öltank-Lager-Gesellschaft m. b. H. in Wien, welchem Unternehmen er als Aufsichtsrats- und Vorstandsmitglied bis zu seinem Ableben angehörte. Hofrat Ing. Quittner war einer der ersten, welcher die Wichtigkeit geeigneter Einrichtungen für den Umschlag und die Einlagerung von Mineralölen im Donauverkehr unter Voraussicht des stets zunehmenden Bedarfes an diesen Produkten erkannt hat. Die Anlagen der Donau-Öltank-Lager-Gesellschaft m. b. H. sind unter der Leitung von Hofrat Ing. Quittner zum wichtigen Umschlags- und Lagerplatz der gesamten Mineralölindustrie in systematischer und mustergültiger Weise ausgebaut worden. Als es zur Fusion der Continentalen Motorschiffahrtsgesellschaft Aktiengesellschaft in Amsterdam mit der ebenfalls holländischen Donau-Petroleum-Motorschiffahrts-A.-G. kam, wurde Hofrat Ing. Otto Quittner auch Direktor dieser vereinigten Gesellschaften. Hofrat Ing. Otto Quittner war ein eifriger Förderer der Entwicklung der österreichischen Motorschiffahrt, deren zunehmende Bedeutung nicht zum geringen Teil seiner Initiative zu verdanken ist. In der Mineralölindustrie war Hofrat Ing. Quittner überall als sachkundiger Fachmann bekannt und geschätzt. Er wurde viel zu früh einem arbeitsreichen Leben entrissen.

*

Am 1. April feierte Herr Ing. Eugen Balasinovici in Bukarest, das 25jährige Jubiläum seines Eintrittes in den Staatsdienst, welche er fast ausschließlich im Minen-Ministerium verbracht hatte. Herr Ing. Balasinovici hat die Gymnasialstudien in Bukarest absolviert und erwarb sich sein Diplom als Minen-Ingenieur auf der Bergakademie in Freiberg im Jahre 1901. In den Jahren 1901 bis 1905 war er praktisch auf den Gruben der Steaua Romana tätig. In den Staatsdienst berufen, kam Herr Ing. Balasinovici infolge seiner Tüchtigkeit rasch in seiner Laufbahn vorwärts. Er wurde schon im Jahre 1920 Generaldirektor im Minenministerium. Seit November 1929 steht er an der Spitze der Minendirektion und mit 1. Januar 1930 wurde er zum Ing.-Generalinspektor im technischen Ingenieurkorps ernannt. Herr Balasinovici besitzt den Ruf eines der tüchtigsten Mineningenieure Rumäniens, und hat für die Nöte und Erfordernisse der rumänischen Erdölindustrie stets das regste Interesse und Verständnis bewiesen.

*

Der Seniorchef der Firma Ernst Winter & Sohn, Hamburg, welche im Jahre 1847 gegründet wurde, Herr Heinrich Winter, konnte am 16. April d. J. seinen 70. Geburtstag feiern und zugleich den Tag der 50. Wiederkehr seines Eintritts in das väterliche Geschäft.

Die Firma Ernst Winter & Sohn, welche durch ihre Bohrdiamanten für Bohrkronen in der Erdölindustrie bestens bekannt ist, hat sich unter der zielbewußten Leitung des Jubilars zu einer der bedeutendsten ihrer Art entwickelt.

*

(*) Henry Mason Day, langjähriger Vizepräsident der Sinclair Exploration Company und persönlicher Freund von Harry F. Sinclair, ist zurückgetreten. Day ist in europäischen Erdölkreisen als langjähriger europäischer Vertreter der Sinclair-Interessen gut bekannt. Er hat gemeinsam mit Sinclair eine mehrmonatliche Gefängnisstrafe, die aus dem Verfahren im Teapot-Skandal resultierte, verbüßt. Day beabsichtigt sich nicht mehr im Erdölgeschäft zu betätigen.

Verarbeitung und Verteilung.

Deutschlands Mineralölhandel im Februar 1930.

D) Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe.

239a—i) Mineralöle und Rückstände.[1])

239a Erdöl, roh

Wichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	Januar bis Februar in 100 Kilogramm	Februar in 100 Kilogramm
Einfuhr	**109.695**	**183.163**
Vorjahr	*34.936*	*101.239*
Wert in 1000 RM.	817	1.193
Veredelungsverkehr	[2])103.075	[3])173.129
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	71	71
„ (tarifmäßig)	153	173
Zollsatz 6 RM.	6.396	9.790
„ 20 „	—	—
Rumänien	378	378
Mexiko	—	—
Venezuela	—	60.776
Ver. Staaten v. Amerika	62.298	74.990
Ausfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	—

239b Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel (Testbenzin)

Einfuhr	**1,491.202**	**4,400.555**
Vorjahr	*897.086*	*2,924.761*
Wert in 1000 RM.	25.813	75.261
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[2])295.392	[2])543.577
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	20	576
„ (tarifmäßig)	25.109	47.193
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	127	264
Zollsatz 1,50 RM.	—	—
„ 2 „	7.107	11.162
„ 6 „	1,163.447	3,797.783
„ 20 „	—	—
Belgien	1 985	4 832
Großbritannien	1.175	5.332
Rumänien	90.374	481.028
U. d. S. Sowjet-Rep.	190.185	607.285
Britisch Indien	52 039	70.078
Niederl. Indien	24.447	54.494
Persien	14.310	254 778
Mexiko	53.012	53.249
Peru	4.209	67.735
Venezuela	108.267	238.100
Ver. Staaten v. Amerika	944.629	2,555.235
Ausfuhr	[3])2 100	[3])10.334
Vorjahr	*5.043*	*8.777*
Wert in 1000 RM.	72	339
Veredelungsverkehr	1.923	9.984
Dettland	111	1.184
Schweden	398	3.149
Schweiz	405	2.660
Tschechoslowakei	160	168

239c Leuchtöl (Leuchtpetroleum)

Einfuhr	**259.757**	**708.481**
Vorjahr	*238.728*	*615.426*
Wert in RM.	3.105	8.374
Veredelungsverkehr	[2]) —	[2]) —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	258	794
„ (tarifmäßig)	790	4.964
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	144	233
Zollsatz 2 RM	2.709	6.933
„ 6 „	255.856	695.497
„ 20 „	—	—
Rumänien	15.404	36.483
U. d. S. Sowjet-Rep.	9.436	42.368
Persien	7.867	113.596
Ver. Staaten v. Amerika	219.994	496.964
Ausfuhr	76	174
Vorjahr	*66*	*105*
Wert in 1000 RM.	1	2
Veredlungsverkehr	76	174

239d Gasöl, Treiböl

Einfuhr	**544.256**	**1,598.755**
Vorjahr	*315.998*	*936.028*
Wert in 1000 RM.	3.874	11.249
Veredelungsverkehr	[2])63.182	[2])84.624
Zollfrei (Schiffbau)	1.502	1.502
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	12.119	51.595
„ (tarifmäßig)	—	7.572
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	6.467	6.467
Zollsatz 1,50 RM.	316.507	1,152.991
„ 2 „	3.871	8.349
„ 6 „	140.395	283.272
„ 10 „	213	2.383
„ 20 „	—	—
Rumänien	7.396	21.040
Tschechoslowakei	11.992	14.351
U. d. S. Sowjet-Rep.	49.864	222.500
Übriges Brit. Amerika	6.742	16.626
Venezuela	155.975	398.837
Ver. Staaten v. Amerika	301.427	899.566
Ausfuhr	[3]) **204**	**634**
Vorjahr	*40*	*40*
Wert in 1000 RM.	3	9
Veredelungsverkehr	81	450
Ver. Staaten v. Amerika	—	—

239e Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.

Einfuhr	**654.643**	**1,186.133**
Vorjahr	*702.219*	*1,166.445*
Wert in 1000 RM.	9.715	17.565
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[2])428.154	[2])545.566
Zollfrei (Schiffbau)	581	581
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	1.165	8.985
„ (tarifmäßig)	4.220	11.225
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	3.660	3.660
Zollsatz 2 RM.	5.674	11.203
„ 10 „	211.189	604.913
„ 30 „	—	—
Belgien	229	1.198
Großbritannien	84	408
Lettland	676	1.888
Rumänien	106	294
Schweden	114	196
Tschechoslowakei	3.577	10.157
U. d. S. Sowjet-Rep.	186.076	235.103
Mexiko	4.009	7.353
Venezuela	542	58.493
Ver. Staaten v. Amerika	458.831	829.781
Übriges Amerika	—	39.646
Ausfuhr	[3]) **60.623**	[3])**122.643**
Vorjahr	*43.901*	[3])*115.468*
Wert in 1000 RM.	1.730	3.659
Veredelungsverkehr	59.782	121.064
Saargebiet	472	487
Belgien	1.337	2.010
Bulgarien	—	368
Dänemark	4.664	5.437
Danzig	36	553
Finnland	272	3.602
Frankreich	497	903
Großbritannien	16.355	24.640
Italien	1.517	3.152
Lettland	127	364
Luxemburg	—	145
Niederlande	6.079	13.277
Norwegen	1.981	3.462
Österreich	1.442	2.851

[1]) Im Jahre 1929 nachgewiesen: Neue stat. Nr. 239a unter stat. 239b; 239b unter 239c, f, g; 239c unter 239e; 239d unter 239d; 239e unter 239a; 239f bis i unter 239h. — [2]) Vgl. die Zusamenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen Mineralölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243d. — [3]) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

Polen (ohne P. O. S.)	816	1.207
Poln. Oberschlesien	15	171
Portugal	411	1.556
Rumänien	60	1.388
Schweden	5.657	13.205
Schweiz	4.264	9.005
Spanien	535	3.895
Tschechoslowakei	2.170	4.760
Ägypten	897	3.574
Kanarische Inseln	32	299
Britisch Indien	48	1.349
China	17	524
Japan	984	2.889
Türkei	14	132
Argentinien	929	1.217
Ver. Staaten v. Amerika	2.619	4.046
Austral. Bund	2.666	2.984

239f Heizöl

Einfuhr	**1.987**	**1.987**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	11	11
Veredelungsverkehr	[1]) —	[1]) —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	1.890	1.890
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	—
Zollsatz 6 RM	—	—
„ 10 „	97	97
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	**20.218**	**20.218**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	79	79

239g Braunkohlen-, Schiefer-, Torfteeröl, vorstehend nicht einbegriffen; Harzöl

Einfuhr	**80**	**80**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	16	16
Veredelungsverkehr	[1]) —	[1]) —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	—
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	80	80
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	**752**	**1.606**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	23	42
Veredelungsverkehr	—	—

239h Teerartige, paraffinhaltige und im Wasser nicht untersinkende pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle.

Einfuhr	**350**	**182.261**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	2	839
Veredelungsverkehr	[1]) 238	[1]) 238
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	102	166.266
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	1.400
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	10	14.357
„ 30 „	—	—
U. d. S. Sowjet-Rep.	—	41.429
Mexiko	—	14.111
Ver. Staaten v. Amerika	350	126.587
Ausfuhr	**276**	**753**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	13	19
Veredelungsverkehr	—	477

239i Säureharz (Rückstände von der chemischen Reinigung der Mineralöle; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher flüssiger

Einfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	—
Veredelungsverkehr	[1]) —	[1]) —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3	—	—
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	—	—
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	**92**	**92**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	2	2

240a Asphalt, natürlicher, fester; Asphaltite und Asphaltgestein.

Einfuhr	**8.694**	**31.306**
Vorjahr	*22.127*	*34.439*
Wert in 1000 RM.	102	291
Italien	2.150	7.360
Schweiz	1.356	9.108
Mexiko	—	—
Übriges Brit. Amerika	773	2.284
Ver. Staaten v. Amerika	3.567	6.405
Ausfuhr	**4.543**	**14.072**
Vorjahr	*5.376*	*21.372*
Wert in 1000 RM.	30	81
Saargebiet	—	—
Frankreich	—	—

240b Asphaltmastix, (-zement), Asphaltkitt (Mineralkitt)

Einfuhr	**894**	**1.209**
Vorjahr	*1.184*	*2.635*
Wert in 1000 RM.	7	11
Ausfuhr	[3])**21.952**	[3])**38.511**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM	140	249
Finnland	305	812
Großbritannien	12.076	18.842
Niederlande	864	2.021
Schweden	3.641	8.600
Tschechoslowakei	696	1.224

240c Harzzement; Holzzement

Einfuhr	—	—
Vorjahr	[2]) —	[2]) —
Wert in 1000 RM.	—	—
Ausfuhr	**106**	**106**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	3	3

241a Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen

Einfuhr	**863**	**1.382**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	33	74
Rückwaren	—	—
Polen (ohne P. O. S.)	83	276
Ver. Staaten v. Amerika	750	1.029
Ausfuhr	**831**	**1.818**
Vorjahr	[3]) —	[3]) —
Wert in 1000 RM.	37	85

241b Montanwachsbitumen

Einfuhr	**149**	**369**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	11	21
Ausfuhr	**2.999**	**4.136**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	134	183
Ver. Staaten v. Amerika	2.174	2.795

[1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen Mineralölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Vgl. stat. Nr. 240 b im Jahre 1929. — [3]) Einschl. Reparations-Sachlieferungen.

242a) Bernstein, roh.

Einfuhr	1	2
Vorjahr	*3*	*5*
Wert in 1000 RM	1	2
Ausfuhr	21	55
Vorjahr	*32*	*45*
Wert in 1000 RM	18	72
Danzig	21	29

242b) Bernsteinabfälle, -staub, -masse (Preßbernstein, Ambroid); Jet (Gagat), unbearbeitet.

Einfuhr	1	1
Vorjahr	—	*4*
Wert in 10000 RM	1	1
Ausfuhr	9	41
Vorjahr	*36*	*51*
Wert in 1000 RM	16	38
Österreich	3	5

243a) Pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle, soweit sie im Wasser untersinken (z. B. Petrolasphalt).

Einfuhr	89.387	143.901
Vorjahr	*22.310*	*67.844*
Wert in 1000 RM	1.017	1.566
Saargebiet	—	93
Danzig	—	—
Frankreich	175	686
Großbritannien	3.165	4.667
Niederlande	28.554	28.554
Polen (ohne P. O. S.)	3.877	7.371
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Rumänien	368	4.774
Mexiko	37.375	57.607
Ver. Staaten von Amerika	13.806	36.519
Ausfuhr	14.351	53.368
Vorjahr	*6.651*	*10.837*
Wert in 1000 RM	176	649
Veredelungsverkehr	7.485	13.994
Saargebiet	201	201
Belgien	2.077	3.462
Danzig	60	116
Frankreich	—	167
Luxemburg	—	—
Österreich	851	1.219
Polen (ohne P. O. S.)	—	—
Polnisch-Oberschlesien	34	34
Schweiz	4.765	5.443
Tschechoslowakei	1.896	31.830

243b). Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteer; Holzteer, Dagget (Daggert, Birkenteer) und sonstiger anderweit nicht genannter Teer außer Steinkohlenteer 244a).

Einfuhr	14.937	32.215
Vorjahr	*12.432*	*36.771*
Wert in 1000 RM	133	285
Danzig	147	147
Polen (ohne P. O. S.)	653	915
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Tschechoslowakei	12.639	26.975
U. d. S. Sowjet-Rep.	596	1.635
Ausfuhr	1.310	4.096
Vorjahr	*3.706*	*4.388*
Wert in 1000 RM	33	108
Niederlande	383	1.084

243c) Ölgas- u. Wassergasteer.

Einfuhr	932	1.646
Vorjahr	*735*	*1.481*
Wert in 1000 RM	8	15
Ausfuhr	103	183
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM	2	3

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

243d. Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteerpech; Motanpech und anderes Pech (Steinkohlenpech 244b).

Einfuhr	3.831	8.922
Vorjahr	*963*	*3.613*
Wert in 1000 RM	63	130
Tschechoslowakei	2.144	5.609
Ver. Staaten von Amerika	944	1.048
Ausfuhr	6.688	13.812
Vorjahr	*4.850*	*8.394*
Wert in 1000 RM	120	293
Rückwaren	—	49
Veredelungsverkehr	163	617
Schweiz	238	298
Ver. Staaten von Amerika	1.506	3.091

In Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellte, in den freien Verkehr gesetzte Erzeugnisse.

	Im Jahre 1929	1928
Zollsatz 10 RM:		
Schmieröle, mineralische	1,088.258	1,078.022
Erdöl, roh	11	167
Gasöl (außer Leuchtöl)	256	212
Rückstände, Harzöl, Mischungen	72.373	348
Zollsatz 6 RM:		
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	166.114	265.899
Gasöl (außer Leuchtöl)	79.930	83.700
Erdöl, gereinigt	11.453	5.321
Rohbenzin	36.022	142
Benzin, Gasolin, Ligroin	1,264.884	1,406.836
Zollsatz 2 RM:		
Schmieröle, mineralische	17.207	12.670
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	144.695	86.052
Gasöl (außer Leuchtöl)	12.481	10.585
Erdöl, gereinigt	100	7
Zollsatz 1,50 RM:		
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	277	1.368
Gasöl (außer Leuchtöl)	335.143	211.629
Zollfrei unter Überwachung der Verwendung:		
Schmieröle, mineralische	19.068	14.701
Erdöl, roh	—	—
Schwerbenzin, Putzöl, Patentterpentinöl	272.752	198.350
Gasöl (außer Leuchtöl)	7.035	5.453
Erdöl, gereinigt	161	459
Rohbenzin	5.152	—
Benzin, Gasolin, Ligroin usw.	265.008	200.923
Rückstände, Harzöl, Mischungen	—	—
Zollfreie Rückstände	992.574	—

E. Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle u. Steinkohlenteerstoffe.

244a) Steinkohlenteer.

Einfuhr	14.588	29.248
Vorjahr	*25.343*	*68 161*
Wert in 1000 RM	102	185
Rückwaren	—	—
Saargebiet	12.663	26.015
Frankreich	—	—
Polnisch-Oberschlesien	973	1.863
Ausfuhr	*) 43.435	*)154.561
Vorjahr	*) *48.376*	*) *62.016*
Wert in 1000 RM	288	1.607
Saargebiet	1.057	2.365
Dänemark	933	1.809
Danzig	—	—
Frankreich	13.498	109.157
Niederlande	13.387	13.781
Polen (ohne P. O. S.)	1.871	2.800
Polnisch-Oberschlesien	1.322	1.641
Schweiz	1.401	4.584
Tschechoslowakei	7.997	14.873

244 b) Steinkohlenpech.

Einfuhr	**5.265**	**13.031**
Vorjahr	*6.438*	*13.912*
Wert in 1000 RM	24	65
Saargebiet	2.503	5.240
Frankreich	—	—
Ausfuhr	*) **280.024**	*) **567.287**
Vorjahr	*) *130.070*	*) *412.118*
Wert in 1000 RM	1.303	2.751
Saargebiet	—	—
Belgien	16.538	56.744
Frankreich	210.864	346.286
Niederlande	45.742	76.860
Spanien	—	—

245 a) Steinkohlenteeröle, leichte, z. B. Benzol, Cumol, Toluol, Xylol; Lösungsbenzole; Solventnaphtha.

Einfuhr	**176.624**	**308.010**
Vorjahr	*96.330*	*235.174*
Wert in 1000 RM	6.339	10.881
Rückwaren	—	—
Saargebiet	15.841	32.512
Belgien	12.238	25.734
Frankreich	251	708
Großbritannien	—	119
Luxemburg	—	—
Niederlande	3.281	8.973
Polen (ohne P. O. S.)	456	657
Polnisch-Oberschlesien	15.306	35.114
Schweden	—	—
Tschechoslowakei	10.415	26.557
U. d. S. Sowjet-Rep.	1.415	2.269
Ver. Staaten von Amerika	117.232	174.859
Ausfuhr	*) **3.829**	*) **9.704**
Vorjahr	*2.761*	*12.927*
Wert in 1000 RM	153	374
Belgien	7	785
Danzig	—	25
Italien	134	385
Polen (ohne P. O. S.)	154	154
Polnisch-Oberschlesien	1.773	4.517
Schweiz	624	1.187

245 b) Sonstige ölartige Destillate aus Steinkohlenteerölen und schwere Steinkohlenteeröle, z. B.: Anthracenöl, Karbolöl, Kreosotöl.

Einfuhr	**14.369**	**21.464**
Vorjahr	*8.214*	*23.233*
Wert in 1000 RM	212	306
Rückwaren	—	—
Saargebiet	1.957	5.287
Frankreich	150	150
Ausfuhr	**62.601**	*) **183.398**
Vorjahr	*) *69.426*	*) *108.041*
Wert in 1000 RM	692	2.123
Saargebiet	3.096	6.310
Belgien	3.069	6.657
Frankreich	727	2.118
Italien	602	8.318
Lettland	67	67
Luxemburg	—	—
Niederlande	503	11.098
Schweden	118	143
Schweiz	320	729
Argentinien	252	2.317
Ver. Staaten von Amerika	53.181	138.843

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

249. Erdwachs (Ozokerit), gereinigt, Zeresin in Blöcken usw., Wachsstümpfe hiervon

Einfuhr	**196**	**327**
Vorjahr	*105*	*253*
Wert in 1000 RM	30	51
Rückwaren	—	—
Zollsatz 15 RM	196	327
Ausfuhr	*) 988	*) **2.666**
Vorjahr	*) *1.344*	*) *3.286*
Wert in 1000 RM	184	481
Veredelungsverkehr	382	1.189
Belgien	126	163
Frankreich	4	383
Großbritannien	338	723
Italien	88	211
Ver. Staaten von Amerika	128	261

250 b) Paraffin, roh (Paraffinschuppen, -butter usw.) oder gereinigt, außer Weichparaffin (251)

Einfuhr	**13.166**	**26.623**
Vorjahr	*12.444*	*24.636*
Wert in 1000 RM	580	1.191
Veredelungsverkehr	3.303	4.419
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
Zollsatz 13 RM	9.863	22.204
Großbritannien	241	637
Britisch-Indien	2.754	4.359
Niederländisch-Indien	410	2.001
Ver. Staaten von Amerika	9.220	18.936

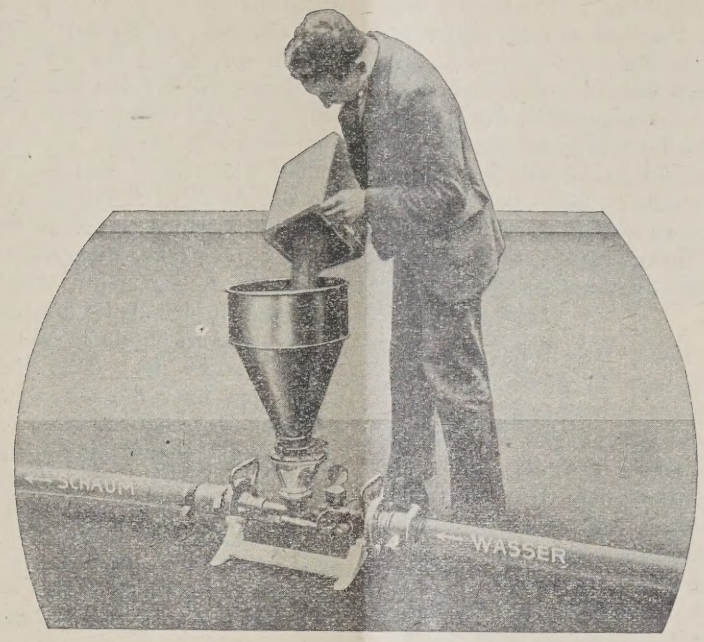
Ausfuhr nachstehend unter 251.

251. Weichparaffin.

Einfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM	—	—
Zollsatz 13 RM	—	—
Ausfuhr (einschließlich 250 b)	**193**	**371**
Vorjahr	*914*	*2.307*
Wert in 1000 RM	12	24
Veredelungsverkehr	81	176
Kolumbien	—	—

252. Lichte (Kerzen): Wachsfackeln, Nachtlichte

Einfuhr	**12**	**31**
Vorjahr	*7*	*29*
Wert in 1000 RM	2	7
Zollsatz 23 RM	2	15
„ 30 RM	10	16
Ausfuhr	**586**	**1.892**
Vorjahr	*1.130*	*2.359*
Wert in 1000 RM	82	274
Veredelungsverkehr	462	1.529
Niederlande	35	240
Ver. Staaten von Amerika	75	311



Der

Foamite Firefoam

Generator zur kontinuierlichen Schaumerzeugung

arbeitet in vollkommen einfacher Weise und hat keinerlei leicht verdorbene oder komplizierte Teile, welche ihn außer Betrieb setzen;

er kann leicht von einem Mann transportiert werden, da sein Gewicht nur 33 kg beträgt;

er kann mit einer Pumpe oder einem Hydranten an irgend eine Wasserquelle angeschlossen werden;

der Generator kann auch mit einem festen Röhrensystem zum Schutze von Tankanlagen verbunden werden.

Der Foamite Firefoam-Generator ist in ständiger Verwendung bei Mineralöl-unternehmungen, Feuerwehren etc. in allen Teilen der Welt.

Foamite Firefoam ltd
55/57, Gt. Marlborough Street
LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Situationsbericht.

Für die Lage in der amerikanischen Erdölindustrie sind in der letzten Zeit die geringfügigen Schwankungen der täglichen Rohölproduktion charakteristisch, die aber weiters keinen besonderen Einfluß auf die Marktsituation mehr ausüben. Sie werden nämlich vielfach durch die Einschränkungsmaßnahmen im Raffinationsbetriebe paralysiert. Seit mehreren Wochen zeigt daher der amerikanische Markt überhaupt ein konstantes Bild. Die bereits vor kurzem eingesetzte Höherbewertung für Rohöl und Benzin hat sich inzwischen nur in Kalifornien weiter fortsetzen können.

Der Aufenthalt Sir Henri Deterdings, des Präsidenten des Shell-Konzerns, in Amerika hat angeblich bereits zu sichtbaren Ergebnissen geführt. An Stelle von weiteren Herabsetzungen der Benzin- und Heizölpreise im Fernen Osten durch die sich dort eifrig konkurrenzierenden Gruppen (Shell und Standard) soll nunmehr eine einvernehmliche Anpassung an die Weltmarktpreise erfolgen. Die optimistische Haltung der für Erdölpapiere maßgebenden Börsen in New York, London, Amsterdam, Paris, die für kurze Zeit einer schwächeren Tendenz gewichen war, scheint in den letzten Tagen neuerdings beobachtet werden zu können.

Von einer internen Konzentration im Konzerne des französischen Crédit Général des Pétroles abgesehen, wendet sich nach wie vor das Interesse der europäischen Erdölindustrie den Auswirkungen der kürzlich in Kraft getretenen erhöhten staatlichen Belastung des deutschen Mineralölhandels zu. Wie erwartet, sind sofort nach Ostern die deutschen Firmen mit um 4 bis 5 Pfennig pro Liter erhöhten Benzinpreisen auf den Plan getreten. Diese Erhöhungen, die wohl nicht formell von der Benzinkonvention veranlaßt worden sind, wurden jedoch, wie gemeldet wird, linear von den einzelnen Unternehmungen durchgeführt. Es frägt sich noch, ob und inwieweit die beschlossene Zollerhöhung auf die erwartete stärkere polnische Mineralölzufuhr nach Deutschland von Einfluß sein wird. Jedenfalls haben die Zollmaßnahmen der deutschen Regierung in polnischen Wirtschaftskreisen einige Beunruhigung hervorgerufen. Beachtenswert ist, daß die Flut der Sensationsmeldungen über die amerikanische Interessennahme am hannoverschen Erdölgebiet ganz plötzlich, wohl im Zusammenhang mit der ablehnenden Haltung der Cities Service Co., zum Verstummen gekommen ist.

Nachdem sich in Österreich die wichtigsten am Benzinhandel beteiligten Gesellschaften bereits über eine Kontingent-Konvention geeinigt haben, glaubt man numehr einen baldigen formellen Abschluß des Kartells unter Berücksichtigung der bisherigen Außenseiterfirmen erwarten zu dürfen. Absichten, die auf die obligatorische Einführung eines Alkoholgemisches in Österreich abzielen, werden weiterhin von agrarischer Seite eifrig verfolgt. Die Erfahrungen, die man in Ungarn mit der Verwendung von „Motalko" in dieser Hinsicht gemacht hat, sind jedoch nach Ansicht von Fachleuten einigermaßen hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Es

ist nämlich der Verbrauch an mischungsfreiem Leichtbenzin trotz höheren Preises stark gestiegen.

Die Zufuhren billiger rumänischer Ware nach den Donauländern halten weiterhin an; ebenso ist die Lage im rumänischen Erdölgebiet ohne besondere Veränderung geblieben. Abgesehen von etwas lebhafteren Umsätzen in den gangbarsten Benzinsorten liegt hier der Markt recht flau, wenn auch letzthin die Bukarester Börse für Erdölpapiere etwas günstigere Notierungen ausweist.

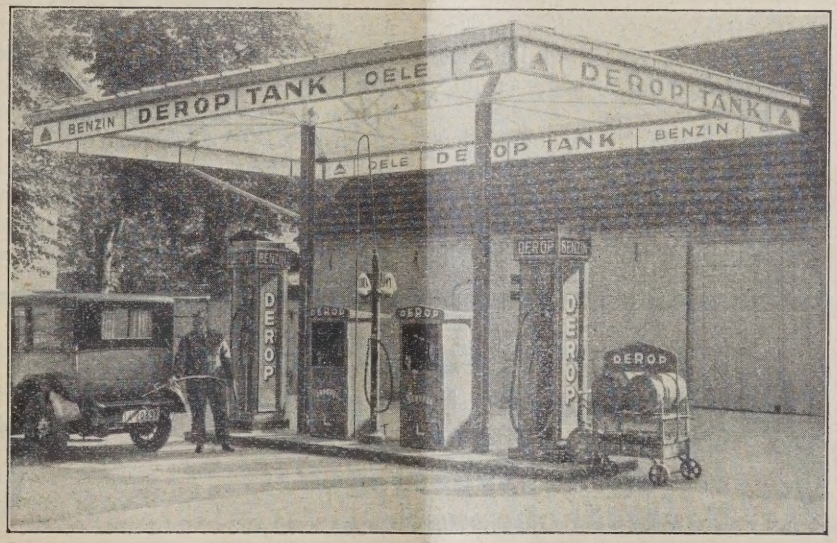
Das Produktionstempo auf den russischen Feldern soll den letzten Meldungen zufolge in günstigerer Entwicklung stehen. Seit anfangs April konnten auch bei der „Asneft", die am meisten mit den Arbeiten im Rückstand war, Programmüberschreitungen festgestellt werden. Ob sich die optimistischen Absichten der russischen Konferenz für die Rationalisierung in der Erdölindustrie, deren Tagungen soeben beendet worden sind und die eine Erfüllung des 5-Jahr-Programms auf den russischen Erdölfeldern innerhalb 2½ Jahren verspricht, erfüllen lassen werden, steht allerdings noch dahin. Beachtenswert sind diese Anstrengungen auf eine großzügige Ausgestaltung der russischen Erdölförderung auf jeden Fall. Ihnen stehen zunächst noch einige Bedenken hinsichtlich der rechtzeitigen Elektrifizierung der Grubenfelder gegenüber.

Bücherschau.

The Fitch Manual. Stock and Bonds. Containing complets, concise statistical reports and descriptions with Fitch ratings of the securities of industrials, public utilities, railroad companies, real estate mortgage bonds, investment trusts and federal and foreign government bonds, 1929. The Fitch Publishing Company Inc., New York: Fitch Building, 138 Pearl St. — 123 und 3210 SS. Preis in Leder geb. Doll. 35.—.

Dieses Werk, eine der „Fitch Publications" (die anderen sind „The Fitch Bond Book" — jährlich —, „The Fitch Revision Service" — halbwöchentlich —, „The Fitch Bond Record" und „The Fitch Stock Record" — monatlich —, sowie „The Fitch Daily Issue Service") stellt den durchaus geglückten und in der Praxis eingebürgerten Versuch dar, eine vollständige Übersicht aller in Amerika an Börsen oder im freien Verkehr lebhafter gehandelten Wertpapiere — in- und ausländische — in knapper, doch noch Vollständigkeit strebender Form zu geben. Wenn der Verlag von seinem Werke sagt: „Es wurde für schnelle Nachschlagezwecke, doch nicht auf Kosten der Vollständigkeit zusammengestellt. Darum fehlen wortreiche Satz-

AUTODIENSTSTATIONEN • STRASSENZAPFSTELLEN
ÖLBRUNNEN • ZUBEHÖR ALLER ART FÜR MODERNE WAGENPFLEGE • TANKWAGEN



FABRIK EXPLOSIONSSICHERER GEFÄSSE G. M. B. H.
SALZKOTTEN
ZENTRALE: BERLIN SW 48, WILHELMSTRASSE 122 • BERGMANN 5846/7

gebilde, doch alle Beschreibungen, sei es von Aktien oder Obligationen, sind in einer Weise gegliedert, die so überlegen und wissenschaftlich ist, daß sie jetzt von allen statistischen Verlegern angewendet wird", so trifft dies unseres Erachtens nicht nur weitgehend zu, ist auch nicht als gefälliges Selbstlob zu werten, sondern erscheint als Ausdruck berechtigten Stolzes auf eine durchaus einwandfreie große Leistung.

Zwei Eigentümlichkeiten sind es vor allem, die den Band auszeichnen: erstens die durch das ganze Werk hindurch gewahrte einheitliche Bearbeitung der behandelten Werte und zweitens die sogenannten „Fitch Ratings". Zu ersterer gehört die systematische Bearbeitung der Erfolgsrechnungen und die Standardisierung" der beschreibenden Angaben; wer oft mit Hand- und Jahrbüchern zu arbeiten hat, weiß, wie sehr ein solches Vorgehen, bei dem eine bestimmte Angabe (z. B. der Nominalwert der Aktien, der Betrag des autorisierten und des begebenen Kapitals, des Stimmrechtes usw.) immer und bei allen Werten an derselben Stelle erscheint, das Nachschlagen erleichtert. Die „Fitch Security Ratings" geben für Aktien und für Obligationen jeweils durch die Buchstaben AAA, AA und A, BBB, BB und B usw. die Qualität des Wertes an, und die Erläuterung der Gesichtspunkte, nach denen diese Rangeinteilung erfolgt, ist keine uninteressante Lektüre. Nur zwei Beispiele seien hierfür gegeben; für Obligationen heißt es unter „AAA":

Obligationen, die auf diese Weise gekennzeichnet sind, werden als im strengsten Sinne hochwertige, sich eines weiten Marktes erfreuende und für Treuhänderzwecke in Betracht kommende (wir würden etwa sagen „mündelsichere") Werte angesehen, die nur geringen Schwankungen unterliegen, abgesehen von jenen, die in den Geldraten begründet sind. Letztgenannter wichtiger Umstand spielt auch bei der Laufzeit der Obligationen eine Rolle. Bei solchen Obligationen handelt es sich meistens um ältere Emissionen von starken Unternehmungen; sie sind am zahlreichsten bei den Eisenbahngesellschaften und den „public utilities" (Elektrizitäts-, Gas-, Wasser- usw. Unternehmungen) anzutreffen, obwohl auch einige Industrieobligationen diese Stufe erreicht haben. Das erste Erfordernis eines „AAA"-Bond sind Gewinne, die ein Mehrfaches oder Vielfaches der für den Zinsendienst erforderlichen Beträge erreichen, wobei diese Erträgnisse eine solche Stabilität aufweisen, daß die Sicherheit über jeden Zweifel erhaben ist, welche Änderungen auch in den Verhältnissen eintreten. Andere Gesichtspunkte, die eine Rolle spielen, sind: eine reichliche Sicherheit durch Unterpfänder oder andere Garantien, wie z. B. durch erststellige Hypotheken usw.; das Vorhandensein eines Tilgungsfonds oder freiwillige Verminderung der Schuld durch Rückkauf sind oft Faktoren, die mitsprechen, während Garantien und Sicherungen seitens Dritter auch die Klassifizierung beeinflussen können."

Anderseits heißt es z. B. über „BB"- und „B"-Aktien: „In ‚BB'-Aktien ist der Anlagecharakter weniger ausgeprägt und eine spekulativere Nuance tritt auf, während ‚B' hauptsächlich als spekulativer Wert, mit geringer Eignung für Anlagezwecke anzusehen ist. Zu solchen Werten können ältere Emissionen zählen, die früher höheren Ranges waren, aber durch widrigere Verhältnisse bei den Gesellschaften litten und eine unregelmäßige Entwicklung der Dividenden zeigen; es kann sich aber auch um

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

verhältnismäßig junge Gesellschaften handeln, die nicht günstiger Zukunftsaussichten ermangeln, oder um Gesellschaften, die wohl in der Lage wären, eine Dividende zu zahlen, aber zurzeit keine Gewinnverteilung vornehmen."

Die Schwierigkeit — und Verantwortlichkeit! — solcher Klassifizierung bei tausenden und tausenden von Werten ist nicht gering. Daß sie sich in zahlreichen Fällen bewährt hat, steht außer Zweifel, ebenso, wie sie dem, der rasche Information sucht, sehr willkommen sein muß.

Das Buch ist zweispaltig und mit kleiner, doch gut lesbarer Letter gedruckt. Es wendet sich — das wird unausgesprochen bereits die bisherige Besprechung gezeigt haben —, keineswegs etwa nur an die Interessenten für eine bestimmte Wertgruppe, also an die bei Petroleum- oder Eisen- oder Kohlen- oder Eisenbahn- oder Anlagewerten usw. privat- oder volkswirtschaftlich Interessierten, sondern an sie alle. Ihnen allen wird es reichliche Information bringen. Der Preis mag für europäische Verhältnisse hoch erscheinen, doch ist er es unter Berücksichtigung des Gebotenen und bei Vergleich auch mit ähnlichen englischen oder deutschen Publikationen nicht.

Stichproben haben uns die Überzeugung geschenkt, daß das Schlagwort, unter dem für das Werk Propaganda gemacht wird: „It's Dependable" (Es ist verläßlich) durchaus gerechtfertigt ist. Wenn es stets der angenehmere Teil der Pflichterfüllung und Arbeit eines Rezensenten ist, ein Werk, auf das eine Unsumme von Arbeit und Fleiß aufgewendet worden sein muß, lobend und empfehlend anzeigen zu können, so darf er von dem vorliegenden gern sagen, daß es eine Leistung ist, die Anerkennung in jeder Hinsicht verdient. Das Werk wird sich im Gebrauch bei jedem Interessenten, dessen Arbeitsgebiet es berührt, sei er Bankier, Industrieller, Redakteur, zweifellos oft und oft bewähren und sicher auch in Europa die Freunde finden, die die Veröffentlichungen des Verlages in Amerika seit Jahren besitzen.

Dr. Wilhelm Mautner.

Leitfaden der theoretischen Chemie von Dr. Walter Herz. (Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart, 1930, Preis geh. M 17,—, geb. M 19,—.)

Die Grundlage zum Verständnis und zur Entwicklung der chemischen Industrie bildet die theoretische Chemie. Vor noch gar nicht zu langer Zeit wurde beim Chemiestudium die theoretische Chemie vielfach als lästiges Beiwerk angesehen. In den letzten Jahren hat sich jedoch die Erkenntnis durchgesetzt, daß wohl kaum irgend ein Vorgang in der chemischen Technik rationell durchgeführt werden kann, wenn nicht die günstigsten Arbeitsbedingungen durch Überlegungen, zu welchen uns die theoretische Chemie die Grundlagen gibt, gefunden werden. Der „Leitfaden der theoretischen Chemie" von Dr. Walter Herz, welcher sich mit Genehmigung von Herrn Geheimrat Nernst an dessen berühmtes Werk über die „Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik" anlehnt, hat sich als Einführung in dieses Wissensgebiet bestens bewährt. Die vorliegende, soeben erschienene Neuauflage ist entsprechend der Entwicklung, welche die theoretische Chemie gerade in den letzten Jahren erfahren hat, in vielen Teilen vollständig umgearbeitet worden. Die Literaturangaben sind ebenfalls bis auf die neueste Zeit ergänzt worden. Dr. F. N.

INGENIEUR CHEMIKER

sucht passende Stellung

32 Jahre alt, in der Destillation verschiedener Rohöle, Paraffinfabrikation und Ölraffination theoretisch und praktisch versiert, Leiter des technischen Kalkulationsbüro in einer großen Raffinerie, bei gleichzeitiger Leitung des Betriebes

Erstklassige Referenzen, Sprachenkenntnisse. Geht auch Übersee. Gefl. Zuschriften erbeten unter „T. P. 4052" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4

ÖLCHEMIKER

mit Praxis in der Herstellung von konsistenten Fetten, Bohrölen etc., sowie heiztechnischen Erfahrungen, mit französischen, schwedischen und englischen Sprachkenntnissen

sucht Wirkungskreis

Zuschriften unter **„Dr. phil. chem. T. P. 4088"** an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX/1, Vegagasse 4

Betriebsverfahren

welches erlaubt, aus allen Abfalllaugen von der Raffination der Mineralölprodukte das Öl ohne weiteres auszuscheiden

ist zu verkaufen

Gefl. Zuschriften unter „Abfallaugen P. 4089" an Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse 4, erbeten

Mineralöl-Fachmann

mit mehrjähriger Praxis im Hafengeschäft und sehr guten Beziehungen für den Export nach den Nord- und Ostsee-Staaten, Organisator des Konsumentengeschäftes (Tankstellen und Garagen) **sucht** entsprechend selbständige Position bei Großkonzern zwecks

Ausbau und Rationalisierung

bestehender technischer und kaufmännischer Einrichtungen. / Würde sich eventuell auch bei dem Aufbau eines kleineren, neuen Geschäftes mit Kapital und Arbeit beteiligen.

Angebote unter „T. P. 4071" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4

Mineralölchemiker

Dr. phil.

mit mehrjähriger **Assistententätigkeit** an Universitäten, derzeit in ungekündigter Stellung, als **Laboratoriumschef** und Betriebsleiter in großer Mineralölraffinerie tätig, **Verfasser** zahlreicher **wissenschaftlicher Abhandlungen** auf dem Gebiete der Mineralölchemie und Technologie, der auch über gründliche Kenntnisse in der Destillations- und Raffinationstechnik verfügt, sowie die einschlägige **Patentliteratur** und die **Weltsprachen** beherrscht

sucht sich zu verändern.

Eventuell käme auch eine **Beteiligung** mit kleinem Kapital an chemischem technischem Unternehmen (Laboratorium) in Frage.

Gefl. Zuschriften unter **„T. P. 4091"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4, erbeten

KESSELWAGEN

Größere Anzahl

in Polen und Österreich beheimateter

Kesselwagen

für schmutzige und reine Mineralölprodukte, ist zu annehmbaren Mietsätzen prompt bis Ende August

abzugeben.

*Anfragen unter **„Naphta"** T. P. 4094 an den Verlag für Fachliteratur, Wien XIX, Vegagasse 4*

Ozokerit

und

paraffinhaltige Rückstände

zu kaufen gesucht

Offerten unter **„P. 2202"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

INHALT der Zeitschrift „Petroleum" Nr. 19:

e Aufgaben wissenschaftlicher Aufklärungsarbeit für Tiefbohrungen, insbesondere Erdölbohrungen.
Von Prof. Dr. K. Glinz, Berlin-Dahlem.

is der deutschen Erdölindustrie im nördlichen Hannover.

e polnische Erdölindustrie im Jahre 1929.

rsonales.

Fortschritte der Technik.

Situationsbericht.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im April 1930.

Finanzielle Chronik.

Bücherschau.

Die Aufgaben wissenschaftlicher Aufklärungsarbeit für Tiefbohrungen, insbesondere Erdölbohrungen.*)

Von Prof. Dr. K. Glinz, Berlin-Dahlem.

Das Bohren ist, abstrakt genommen, eine maschi-lle Materialbearbeitung, indem Erdreich oder Ge-ein in bestimmtem kreisförmigen Querschnitt ma-hinell herausgewonnen werden soll. Eine Bohr-richtung ist also gewissermaßen eine Werkzeug-aschine. Genau wie es bei dieser, z. B. einer Dreh-nk oder Hobelmaschine, durch Schneid- oder Stoß-erkzeuge geschieht, wird auch beim Erdbohren an stimmter Stelle durch regelmäßige maschinelle Ar-itsweise Material entfernt. Nun sind aber die Be-ngungen, unter denen die Arbeit vor sich geht, beiden Fällen äußerst weit voneinander verschie-n. Während bei der Werkzeugmaschine meist eine stimmte Arbeit immer an dem gleichen Material, gleicher Stelle, im gleichen Raum vorgenommen rd, ändern sich beim Tiefbohren die Bedingungen bedeutendem Maße. Einmal ist das Werkzeug von Antriebsstelle unter Umständen 1 bis 2 km weit fernt. (Ein Arbeiten in dieser Entfernung ist übri-s nur möglich, weil es sich um senkrechten Vor-ub in die Tiefe handelt, wobei die Schwerkraft Hilfe kommt. Horizontale Löcher in dieser Länge ren unmöglich.) Dann aber ändert sich beim Boh-auch das zu bearbeitende Material, das Gestein, ndig. Ferner beeinflußt eine Menge äußerer Kräfte Gasdruck, Wasser, einseitige Druckerscheinun-usw. den Arbeitsvorgang in den weitesten Gren-. Wenn man nun bedenkt, wieviel Probleme schon einer einfachen Werkzeugmaschine in bezug auf onellste Arbeitsweise auftreten, so ist ohneweiters lärlich, wie viel zahlreicher die Momente sind, beim Tiefbohren beachtet werden müssen und verschiedenen Ausgestaltung der Einrichtungen ren. Es soll nun im folgenden der Versuch gemacht werden, eine wissenschaftliche Gliederung der Einflüsse zu geben und darzutun, wo die Wissenschaft noch zur Untersuchung der zu klärenden Fragen beitragen und wie sie die Entwicklungsrichtung der Einrichtungen beeinflussen kann. Dies kann natürlich nur in Form einer allgemeinen Übersicht geschehen.

I. Für die natürlichen Verhältnisse beim Bohren sind zuerst zu beachten die geologischen Beziehungen über das Vorkommen und die Lagerungsverhältnisse der gesuchten Mineralien überhaupt. Über diese Art wissenschaftlicher Vorarbeit braucht an dieser Stelle nichts gesagt zu werden, da die Notwendigkeit der Anwendung der geologischen Wissenschaft allgemein anerkannt ist.

II. Etwas anderes ist es schon mit einem anderen, der Geologie verwandten Zweig der Wissenschaft, der Geophysik. Diese muß für Bohrungen noch stärker als bisher herangezogen werden. Die Wege, auf denen die Geophysik arbeitet, sind bekannt. Die Wichtigkeit für die Auffindung mancher Lagerstätten, z. B. Eisenerz und Kiese, durch magnetische und elektrische Verfahren, von Salzdomen mit daran anschließenden Öllagern durch die Schweremessungen und seismische Feststellungen, ist genügend erkannt, und bedeutende Erfolge sind nachweisbar. Als Beispiel möge der vor kurzem entdeckte „Sugarlanddom" an der Golfküste erwähnt werden, der von der Drehwaage in 1000 m Tiefe festgestellt wurde und der heute hinter dem „Spindletop" das größte Ölfeld der Golfküste in Amerika ist. Die geophysikalischen Meßmethoden können aber noch erheblich weitergebildet werden zur Aufklärung der Tektonik usw. Auch wäre es wünschenswert, wenn z. B. das Tempo, in dem z. B. die Drehwaagen arbeiten, beschleunigt werden könnte.

Neben den geophysikalischen Verhältnissen wäre noch die Beobachtung der geothermischen Tiefenstufe zu erwähnen, die bei Anwesenheit von Kohle

*) Nach einem Vortrag auf dem Internationalen rtechnikerkongreß Paris 1929. (Nachdruck aus: ternationale Bergwirtschaft und Bergtechnik" Nr. 3 15. Februar 1930, S. 33 ff.)

und Öl wesentlich niedriger ist als normal. So beträgt in amerikanischen Ölfeldern die Tiefenstufe 22 bis 27 m für 1° C gegen sonst 32 bis 38 m in Hannover zwischen 18 und 21 m[1]). Natürlich darf man sich nicht irreführen lassen in Fällen, wo die niedrige Tiefenstufe durch vulkanische Einflüsse hervorgerufen ist.

Bei Annäherung an Erdöllagerstätten ist auch häufig ein Heliumgehalt in den Gasen feststellbar, der durch das Elektroskop gemessen werden kann.

III. Ein drittes Gebiet, welches noch zu wenig untersucht ist, ist die Gebirgsdynamik. Die hierauf bezüglichen Untersuchungen hätten sich zu erstrecken auf die allgemeinen Druckerscheinungen, wie sie sich mit wachsender Tiefe verhalten, Druckfortpflanzung in Schichtenkomplexen verschiedenen Zusammenhangs, verschiedener Dichte, Härte, Zusammendrückbarkeit und Zähigkeit. Hievon ist abhängig die verschiedene Tragfähigkeit der Schichten, Fähigkeit zur Gewölbebildung, Neigung zu Einbrüchen und Zusammenbrüchen. Bei weichem, sandigem und klüftigem Gestein können sich einzelne Teile lösen und in das Bohrloch hereinfallen (Nachfall). Bei diesen Schichten ist es also schwer, eine sichere Bohrlochswand zu erzielen. Exakte Untersuchungen über Standfestigkeit der Bohrlochswandung fehlen aber noch. Die Mittel zur Verhütung des Nachfalls werden unten erwähnt.

Zur Gebirgsdynamik gehört ferner die Untersuchung des Einflusses von Verwerfungen und Sprüngen im Gebirge und der Möglichkeit des Ableitens der Schichten gegeneinander. Es ist anzunehmen, daß stark gefaltete Schichten unter latentem Druck und Spannung stehen, die beim Durchfahren durch das Bohrloch ausgelöst werden können.

IV. Was das Verhalten des Öles zu und in den Gebirgsschichten betrifft, wäre zu untersuchen die Aufsaugefähigkeit der Schichten, das Kapillarvolumen sandiger Schichten, Unterschiede der Aufnahmefähigkeit in stark gepreßten und gefalteten Schichten. Vor allem müßten auf jedem Bohrfelde mit Hilfe vieler Bohrkerne eingehende Sandstudien getrieben werden. Das Porenvolumen, die Korngröße des Sandes und seine Homogenität, weiterhin der Umstand, ob Adern sich im Sande befinden, sind die Grundbedingungen für die Aufsaugefähigkeit für Öl und Wasser. Dies ist sehr zu berücksichtigen bei der Entfernung, in der man die Sonden voneinander anlegt. Unerläßlich sind Sandstudien, wenn man ein Feld mit Wasser überfluten will („water flooding"), um das Öl auszuwaschen. Viele Sande können nicht durchflutet werden. Bei Ölwanderung, welche durch Entziehung des Öles durch die Bohrlöcher bewirkt wird, ist der Wanderungswiderstand je nach Gesteinsbeschaffenheit und Viskosität des Öles zu untersuchen. Von Wichtigkeit ist dabei der Unterschied der Oberflächenspannung zwischen Wasser und Öl. Die Möglichkeit des Nachdringens von Wasser (meist Salzwasser) ist festzustellen. Hiezu gehört auch die Beobachtung des Niveaus der Grenzflächen von Öl und Salzwasser.

[1]) Waner, Petroleum 1927, S. 1159.

Interessant wäre auch die Untersuchung der Öl- un Wasseremulsionen und die Frage der Trennfähigke Es fragt sich auch, ob die Ansaugefähigkeit ein Bohrlochs auf Öl zunimmt, wenn man künstlich d Möglichkeit schafft, daß Luft nachdringt. Dies i wahrscheinlich, da es sich bei Entwässerungsbohru gen schon erwiesen hat. Schließlich ist die Rolle d Gasdruckes zu untersuchen. Es sind Messungen hie über zu veranstalten, ferner wie der Gasdruck a die Ölwanderung, den Ölauftrieb und den Ölaustri wirkt.

V. Bei Anfahren von Wasserschichten sind in besondere bei Ölbohrungen die statischen Wasse druckverhältnisse und Wassereigenschaften notwend festzustellen. Es muß bestimmt werden, in welche Horizont man sich befindet und welche Kommun kation zwischen den einzelnen Wasserschichten unt sich und mit dem Öl vorhanden sind. Die chemisch Natur des Wassers kann öfters eine Indikation fü die Ölnähe sein, so insbesondere ein Jod-Gehalt, d auf sedimentierte Organismen zurückzuführen is Identifizierungen der Wasserschichten lassen sic häufig durch chemische Analysen feststellen, wob speziell der Sulfatgehalt eine Rolle spielt, der in Ö feldern meistens fehlt, weil die Sulfate durch Ei wirkung der Kohlenwasserstoffe reduziert sind. Wen reine Chlornatriumsole in einem Aufschlußbohrloc in freiem Gelände angetroffen wird, so deutet s auch im allgemeinen nicht auf das Vorkommen vo Öl hin, da sich das Öl darüber hätte befinden müsse

Mit Antreffen der Salzsole im Ölgebiete selb ist meist das Öl verschwunden (Verwässerungsersche nungen).

Die genaue Kenntnis der Wasserhorizonte i nötig für die neben dem Bohren wichtigste Arbe bei Öl-, Salz- und ähnlichen Lagerstätten, nämlic die Wasserabsperrung, um die Lagerstätte zu schütze

Eine dankenswerte Aufgabe wäre auch, durc viele Wasseranalysen Klarheit zu schaffen über di Beziehungen von fossilem Meerwasser, Erdöllage stätten und Salzstock. Die Wasserproben müßte ma aus verschiedener Teufe und verschiedener Entfe nung vom Salzstock nehmen, und zwar müßten di Analysen im ganzen Ölfelde von allen Interessente in gemeinsamer Arbeit nach einem bestimmten Plan gemacht werden. Man könnte dann vielleicht auc Klarheit darüber erhalten, wann ein Salzstock m Erdöl verbunden ist. An der amerikanischen Gol küste haben z. B. die meisten Salzstöcke Öl, währen von den etwa 40 Salzstöcken Deutschlands nur einig Öl führen.

VI. Bei allen tieferen Bohrungen wird heutzutag das gewonnene Material mit Wasser gemischt dauern oder intermittierend aus dem Bohrloch herausgefö dert. Im Bohrloch steht also meist eine Wassersäul Je nach Festigkeit der Wandung muß das Bohrloc verrohrt werden und schließlich muß nach Beda Wasser gesperrt werden. Es soll zunächst über d Gebirgsverhältnisse bei der vorwiegend angewendete Spülbohrung gesprochen werden.

Die Befestigung der Wand unter möglichst Rohrersparnis durch den Gegendruck der Wasse

ule findet mit sogenannter Dickspülung oder Schwer-ülung statt. Unter letzterer soll verstanden werden e Herstellung einer Lösung mit feinen Teilchen nes Materials hohen spezifischen Gewichtes, um s spezifische Gewicht der Spülflüssigkeit mög-hst groß zu gestalten. Neben dem Gegendruck die-r Flüssigkeitssäule spielt auch die Verkittungsfähig-it der Wandung eine Rolle. Als Beimengung zur ckspülung oder Schwerelösung verwendet man heut-tage meistens Schwerspat. Eine noch zu lösende ıfgabe besteht hier darin, den Schwerspat so zu ;en, daß er gewissermaßen kolloidale Feinheit hat, ı ein Ausfallen aus der Lösung zu verhindern, ıs bei Stillständen der Bohrung große Nachteile für s Bohrloch im Gefolge haben kann.

Wieweit Dickspülung und Schwerspülung das sbrechen aus der Wandung verhindern kann, ist akt schwer zu erfassen, aber es können Erfahrungs-rte gesammelt werden. Wichtig wäre es auch zu tersuchen, wieviel m/min Spülgeschwindigkeit bei schiedenen Bohrlochdurchmessern und verschie-ıen Schichten zwischen Bohrlochswand und Bohr-stänge am besten ist, ohne daß der Sand und die nspülung die Bohrlochswand abschleißt und ver-zt.

Umstritten und wissenschaftlich zu klären ist ner die Frage, ob „direkt" oder „indirekt" ge-ilt werden soll, d. h. ob man die Spülflüssigkeit en oder wie im letzteren Falle außen herunter-ren und im Innern des Bohrgestänges wieder zu-e treten lassen soll. Dieses letztere Verfahren den Vorteil, daß der Spülstrom, da der Querschnitt Gestänges kleiner ist als der Inhalt des Kreis-ges — gebildet vom Gestänge und den Rohren —, l rascher emporsteigen muß, das losgelöste Ma-al also besser mitreißt. Eine Folge davon wäre, die Bohrlochsohle sauberer gehalten werden nte, was bei gewissen Werkzeugen, z. B. dem ck bit" bei Rotarybohren, von besonderem Wert e. Zu prüfen wäre, ob man hiebei nicht über-pt wieder zur Klarwasserspülung übergehen soll, ei auch die Pumpen entlastet und kleiner dimen-niert werden könnten. Anderseits sollen beim in-kten Spülen Auswaschungen der Bohrlochswan-g eher möglich sein als beim direkten Spülen, bei der Klarwasserspülung würde die Verkittung Bohrlochswände durch Ton wegfallen.

VII. Die vorstehenden Bedingungen ergeben zu-men mit der Art der Herausgewinnung des ge-rten Materials die Art der Verrohrung und die lichkeit der Anwendung des einen oder anderen rverfahrens. Hierüber sei zunächst folgende Über-t gegeben:

1. Zertrümmerung des Materials auf der Bohr-sohle mit Ausgewinnung des vollen Querschnittes gewöhnlich Kurzteleskopverrohrung durch sto-les Bohren, entweder

a) pennsylvanisch mit Seil, kanadisch mit Voll-änge, beides mit intermittierender Bohrschlamm-ernung, oder

b) Schlagbohren mit Hohlgestänge und dauern-Spülstrom.

2. Drehendes Bohren mit schabender Material-gewinnung in vollem Querschnitt und Langteleskop-verrohrung und dauernder Dickspülung, durch das sogenannte Rotarybohren mit Drehmeißel.

3. Drehendes Bohren mit schabender oder reiben-der Materialgewinnung mit dauernder Kerngewinnung durch das Kernbohren mit Diamant- oder Hartmetall-krone.

Von der ausnahmsweisen Kerngewinnung bei Stoßbohren und Rotarybohren sehe ich zunächst ab. Bei allen diesen Verfahren liegt der Antrieb an der Bohrlochsöffnung, nicht auf der Bohrlochsohle. Für letzteren Fall liegen einige Versuchskonstruktionen vor.

Von den genannten Verfahren gibt das Rotary-bohren bei nicht zu hartem Gebirge im allgemeinen den raschesten Bohrfortschritt, Stoßbohren die ein-fachsten und billigsten mechanischen Einrichtungen und einen langsameren aber sicheren Bohrfortschritt in härteren oder geneigten Schichten, und Kernbohren die genaueste Gebirgsangabe. Die Hauptentwicklung liegt zurzeit beim Rotarybohren, nachdem der Schabe-meißel durch geeignete Konstruktion (Rollrädchen, „rock bit") auch für festeres Gestein ersetzt worden ist. Die Nachteile des Rotarybohrens bei steilstehen-den Schichten und die Neigung zu Abweichungen von der Vertikalen sind bekannt.

Wissenschaftliche Probleme sind zur unterschied-lichen Bewertung der Bohrverfahren hinsichtlich der Bohrwerkzeuge in der Hauptsache folgende:

1. Messung des Zerkleinerungswiderstandes durch Zertrümmern beim Schlagbohren.

2. Messung des Zerkleinerungswiderstandes beim Rotarybohren

a) schabend bei Fischschwanzmeißel aus ge-wöhnlichem Material oder besetzt mit Hartmetall,

b) zertrümmernd beim Rollrädchen- (rock bit) Bohren.

3. Messung des Schabewiderstandes beim Kern-bohren mit Diamant- oder Hartmaterial- (Volumit-, Stellit-) Krone o. dgl.

Hiezu gehören auch die Messungen der Material-menge, die in der Zeiteinheit gewonnen wird.

VIII. Nun arbeitet man aber nicht allein bei den verschiedenen Tiefbohrsystemen an sich, sondern auch bei jedem einzelnen System mit einer Unzahl verschiedenartiger Faktoren. Die zu leistende Arbeit ist hauptsächlich abhängig von Durchmesser und Länge (Tiefe) des Bohrlochs, die verschiedene Abmessungen des Werkzeugs, der Gestängegewichte usw. bedingen. Hier wären folgende Untersuchungen notwendig:

Zunächst ist die Feststellung der geeignetsten und notwendigen Arbeitsgewichte von Wert. Hiebei handelt es sich um die Schlaggewichte der Gestänge und Werkzeuge bei Stoßbohren, für deren Arbeits-wirkung noch die Hubhöhe maßgebend ist. Für Ro-tary- und Kernbohren kann man die durch die Ge-stänge auftretenden Belastungen der Sohle als Druck-gewichte auffassen. Für alle diese Teile wäre die Möglichkeit des Ersatzes schweren Materials mit ge-ringerer Festigkeit durch leichteres Material mit hö-herer Festigkeit zu prüfen. Dieses Bestreben hätte sich in erster Linie auf die Hauptantriebswerke zu er-

strecken, z. B. darauf, daß beim Rotaryhebewerk der Wellendurchmesser anstatt größeren Durchmessers aus einer stärkeren Stahllegierung hergestellt wird. Aber auch alle Hilfswerkzeuge zum Ein- und Ausbau des Bohrgestänges: Keilstücke, Zangen usw. müßten durch größere Stärke bei leichterem Gewicht vervollkommnet werden. Für die Ökonomie tiefer Bohrlöcher ist die Zeit für das Ausbauen und Einbauen der Gestänge von ausschlaggebender Bedeutung. Bei pennsylvanischem Bohren kann man den Meißel aus 1000 Meter Tiefe in fünf Minuten heraufholen. Bei Rotary dauert es zehn Stunden und mehr.

Ferner ist verbesserte Wirksamkeit wissenschaftlich zu ergründen, die durch automatisches Nachlassen des Gestänges für die Erhöhung des Bohrfortschrittes erreicht werden kann, wie es bereits auf verschiedene Weise, z. B. durch das Hild- und das Halliburton-Getriebe versucht wird.

Schließlich ist die Ausgestaltung des Antriebsmechanismus und die Auswahl der geeignetsten Arbeitskraft mit Berücksichtigung von 3000 m tiefen Bohrlöchern ein dankbares Feld wissenschaftlicher Betätigung. Insbesondere ist auch der hydraulische Antrieb zu studieren, wie er bei dem System Lehmann vorliegt.

Ganz besonders zu erwähnen sind hier noch die Versuche, den Antriebsmechanismus ganz auf die Sohle zu verlegen (Kapeljuschnikow). Der Wirkungsgrad und Zuverlässigkeit sind zu untersuchen.

IX. Nun ist an und für sich der Bohrfortschritt nicht das allein Ausschlaggebende; vielmehr kann bei einem guten Bohrfortschritt die Vertikalität des Bohrloches leiden, so daß infolge Schiefstellung trotz der richtigen Länge des Bohrlochs nicht die entsprechende Tiefe erreicht wird. Schon beim Bohren ergibt ein schiefes Bohrloch schädliche Wirkungen durch Seilverschleiß und Gestängeknickungen beim Umdrehen und macht später infolge der Krümmung ein Produzieren mit Pumpen unmöglich. Demnach ist nicht rascher Bohrfortschritt allein wichtig, sondern ebenso die Beibehaltung der vertikalen Richtung durch richtige Gestängebelastungen bei vielleicht ermäßigtem Bohrfortschritt. Untersuchungen über Seil- und Gestängeverschleiß durch krumme Bohrlöcher sind neu anzustellen. Die Vertikalität ist dauernd zu kontrollieren, wofür wissenschaftlich durchgearbeitete Meßapparate bereits vorhanden sind, die allerdings für stärkere Abweichungen noch verbessert werden müssen.

X. Technisch wäre noch die Wirksamkeit der Pumpeneinrichtungen zu untersuchen. Ihr volumetrischer Wirkungsgrad schwankt sehr stark von 2 bis 105% (105% bei Gasen), im Durchschnitt 31 bis 61%. Es sind verschiedene Gründe: Lecken der Ventile, Zurückbleiben des Anhubmomentes des Kugelventils gegenüber dem Anhubmoment des Plungers, Spaltverlust beim Schließen der Ventile. Wenn der Wirkungsgrad der Pumpen verbessert wird, können die Pumpen langsamer laufen und Gestängebrüche usw. werden stark vermindert.

Dann ist der Einfluß der Sandbeimengungen beim Pumpen zu berücksichtigen. Dieser Sand kann scharf, hart, rund, oval sein und verschiedene Kor größen haben. Am gefährlichsten ist der feine San Die Sandeinschlüsse haben auch Bedeutung für d Ausfindigmachung von Konstruktionen, welche an ur für sich einen geringeren Verschleiß bedingen, ande seits durch besseres Material den Verschleiß hinta halten. Ferner ist der Einfluß der Gaseinschlüs wichtig. Die Wirksamkeit der immer mehr in An nahme kommenden gas-lifts wäre zu untersuchen, s dann die Erfolge des Gaseinpressungsverfahrens.

XI. Die wissenschaftliche Materialerforschung ur Materialkontrolle gibt erhebliche Fingerzeige für d Weiterentwicklung aller wichtigen Teile der Boh technik und Einrichtung störungsfreien Betriebes, ei mal durch Verwendung an und für sich hochwertige Materials, welches Verschleiß und Stöße besser au hält, ferner geeignetere Materialzusammensetzung. An diesem Gebiet ist man wissenschaftlich schon sehr weit gekommen, z. B. durch die Materialkontrol durch Röntgenuntersuchungen, die Gefügebau, Kr stallisiergrad, Kristallisationsänderungen, das Vorha densein von Härteunterschieden und Härterissen zier lich deutlich nachweisen. Technisch sind schon seh verschleißfeste Materialien (also Materialien mit gr ßerer Festigkeit und dabei trotzdem größerer Zähi keit) gefunden, die einem Verschleiß gegenüber seh widerstandsfähig sind.

Bei den Arbeitswerkzeugen ist die Verwendun von Hartstählen, Stelliten, Volumiten, Widiametall usw bereits weit fortgeschritten. Man hat es verstanden diese Materialien auch schweißbar zu machen, und d durch erhebliche Verlängerung der Bohrzeiten m den einzelnen Werkzeugen erreicht.

Schließlich ist auch hier die Frage der Leich metalle bei Kran und Turm zu prüfen, um die Tran portfähigkeit, Montagefähigkeit usw. zu erhöhen. A Leichtstählen ist der Siliziumstahl zu nennen. Ins gesamt wird also durch bessere Materialqualitäte neben leichterem Gewicht, Beförderungsersparnisse Montageerleichterung usw. ein störungsfreier Betrie gefördert.

Daß eine laufende Betriebskontrolle des Mate rials, welches der Bruchgefahr ausgesetzt ist, z. B Gestänge, notwendig ist, braucht wohl kaum beson ders bemerkt zu werden. Die Gestänge mit zu große Härte erleiden leicht Brüche in den Gewindegängen und zwar meist schon kurz nach Beginn ihrer In betriebnahme. Es sind infolgedessen von Anfang a Proben zu nehmen und später zu wiederholen, z. B durch Kugeldruckprobe nach Abfeilen, und es muß auch festgestellt werden, ob das Gestänge durch den Betrieb nicht eine gewisse Kristallisation erfahren hat, was durch neues Ausglühen beseitigt werden kann.

XII. Ganz allgemein ist eine größere wissen schaftliche Betriebskontrolle und Organisation der Bohrungen zu verlangen, da es nach obigem nicht allein auf guten Fortschritt in der Einheitszeit, son dern auf eine gute Gesamtleistung ankommt, d. h. auf einen möglichst hohen Prozentsatz von Bohr zeit auf die Gesamtarbeitszeit, gleichmäßige Arbeit bestes und leichtestes Material, Zurückdämmung von

törungen usw. Sehr geeignet zum Studium des Rotarybohrens sind Gewichtsindikatoren, die automatisch Bohrgewichte während des Betriebes und in eihängendem Zustand, die Bohrzeit, alle Stillstände sw. registrieren.

XIII. Neben technischen Fragen sind beim Bohren auch ökonomische Fragen wissenschaftlich zu lären, also die Fragen des Kraftbedarfes, der Kraftrt — Übergang von 10 bis 12 Atm. Dampfkesseln 1 40 bis 70 Atm. Hochdruckdampfkesseln, um die nzahl der Kessel zu reduzieren und die Dampfaschinen kleiner halten zu können —, dann Reaturen usw.

Ebenso wäre zu untersuchen, welche Produktion ir jede Bohrlochtiefe notwendig ist, um die Kosten r das Bohrloch selbst und den Prozentsatz der rauf fallenden unfündigen Bohrlöcher zu decken.

XIV. Im allgemeinen wird man annehmen kön-n, daß die Verbesserung des Materials auch die ernbohrung gegenüber dem Rotarybohren wieder ehr in den Vordergrund bringen wird, da kein rund besteht, daß nicht eine Kernbohrung ebenso sch heruntergebracht werden kann wie eine Vollhrung, und da in bezug auf die Vertikalität der hrung sicher Vorzüge bestehen. Für die Entwickng der Kernbohrung ist auch günstig, daß auf dem biete des Hartstahles große Fortschritte gemacht rden und Diamanten nicht mehr notwendig sind. müßten nur noch bessere Mittel gefunden werden, n die Kerne im Bedarfsfalle auf einfache Weise uernd zu zerstören, damit der Ausbau des Bohrstänges zum Entfernen der Kerne wegfallen kann.

Anderseits ist natürlich die dauernde Gewinnung n Bohrkernen von hohem Werte, da sie insbeondere durch den Vergleich mit Bohrkernen anderer d später gebohrten Sonden zur immer besseren stimmung der Größe und Lage der Ölschicht dienen nn. Eine Erdölschicht richtig zu erkennen ist aber r Hauptpunkt der Erdöltechnik und muß vom Erdöltechniker in gemeinsamer Arbeit mit dem Geologen rchgeführt werden. Nichts erleichtert ihnen aber e Arbeit mehr, als möglichst viele Bohrkerne, die 1 besten natürlich durch reine Kernbohrung gennen werden. Man müßte die Kerne dann auch r dauernd ohne Hinderung des Bohrfortschrittes lage bringen können.

Zusammenfassung.

Eine Bohreinrichtung stellt grundsätzlich eine rkzeugmaschine dar, bei der allerdings das Werkg oft über 1000 bis 2000 m von der Antriebstelle fernt arbeitet. Das ist nur möglich, weil das hweregesetz der Arbeitsweise zu Hilfe kommt. Es aber klar, daß dadurch eine große Zahl von Promen auf den verschiedensten Gebieten geschaffen rd, wovon im vorstehenden nur eine Übersicht geben wird.

Es sind neben einer Beachtung aller geologischen Verhältnisse besonders die geophysikalischen Verfahren und Messungen zu vervollkommnen und Untersuchungen über die Gebirgsdynamik anzustellen. Diese haben sich zu erstrecken auf allgemeine Druckerscheinungen und ihre Auswirkung mit wachsender Tiefe, Druckfortpflanzung in Schichtenkomplexen verschiedenen Zusammenhanges, verschiedener Dichte, Härte, Zusammendrückbarkeit und Zähigkeit. Hievon ist abhängig die Fähigkeit zur Gewölbebildung, Neigung zu Einbrüchen und Zusammenbrüchen des Bohrlochs (Nachfall). Das Studium der Verwerfungen und Sprünge im Gebirge hat sich anzuschließen.

Besonders wichtig ist die Feststellung des Kapillarvolumens sandiger Schichten, der Unterschiede von Oberflächenspannungen von Wasser und Öl und der Wanderung des Öles in den einzelnen Schichten. Die angefahrenen Wasserschichten sollen durch Untersuchung der chemischen Natur und der Kommunikationsverhältnisse die Feststellung ermöglichen, in welchen Schichten man sich befindet. Wichtig ist ferner die Frage der Spülung, ob und wann mit reinem Wasser, Ton- oder Baryt-Spülung, mit unmittelbarer oder mittelbarer Spülung zu arbeiten ist. Es müssen die verschiedenen Bohrverfahren hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendungsmöglichkeit in den verschiedenen Gebirgsarten einander gegenübergestellt werden. Beim Bohren selbst muß der Zerkleinerungs- und Schabewiderstand beim Stoß-, Schlag- und Kernbohren untersucht werden, ferner die Brauchbarkeit der verschiedenen Werkstoffe der Bohrwerkzeuge für die verschiedenen Zwecke, wobei besonders auch die neu in Aufnahme gekommenen Hartmetalle besonders geprüft werden müssen. Auch ist bei den Bohreinrichtungen noch eine Feststellung der geeignetsten Arbeitsgewichte, der Gestängeausgleichungen usw. vorzunehmen. Äußerst wichtig und noch nicht genügend beachtet wird die Vertikalität des Bohrloches und die Abhängigkeit des Bohrfortschrittes hievon. Die Widerstände und Beanspruchung des Gestänges können bei krummen Bohrlöchern gar nicht ungünstig genug betrachtet werden. Auch die Wirksamkeit der Pumpeinrichtungen ist zu prüfen. Eine dauernde Werkstoffüberwachung darf nicht allein in der Werkstatt bei der Herstellung der Bohreinrichtungen erfolgen, sondern muß auch auf dem Bohrfelde ständig ausgeübt werden. Vor allen Dingen muß die Verwendbarkeit leichterer Materialien mit hoher Bruchfestigkeit untersucht werden. Außerdem müssen die Bohrergebnisse und die Bohrzeiten für jede einzelne Verrichtung mit Rücksicht auf eine gute Gesamtleistung möglichst genau untersucht werden. Schließlich sind über die Kernbohrung noch neue Untersuchungen anzustellen, insbesondere in der Richtung, ob sie nicht noch mehr als bisher auch für normale Bohrungen in Anwendung gebracht werden sollte, wobei allerdings neben anderen Schwierigkeiten die Kernzerstörung ein besonderes Hindernis bildet.

Aus der deutschen Erdölindustrie im nördlichen Hannover

Die Nachrichten, die aus den deutschen Erdölgebieten in die Öffentlichkeit dringen, müssen bekanntlich immer mit einer gewissen Reserve aufgenommen werden. Lange Zeit war man erfolgreich bemüht, möglichst wenig über die Vorgänge in dem hannoverschen Revier an die Öffentlichkeit gelangen zu lassen, weil die dort arbeitenden Gesellschaften glaubten, auf diese Weise das Geschäftsgeheimnis wahren zu müssen und weil man vielleicht auch der Ansicht war, durch möglichst unklare Meldungen die Preise für zu erwerbende Nachbarterrains, Mutungen usw. beeinflussen zu können.

Wir haben uns bemüht, durch unabhängige Berichterstatter einige Zeit hindurch Nachrichten aus den deutschen Erdölrevieren zu beschaffen, und zwar derart, daß Berichte aus ganz verschiedenen Quellen einfach referierend die Ereignisse in den Bohrgebieten behandelten. Naturgemäß haben die verschiedenen Berichterstatter trotz objektiver Einstellung auch verschiedenartige Auffassungen und verschiedene Informationen. Erfreulicherweise ist auch seitens der amtlichen Stellen eine Änderung in der Auffassung ihrer Veröffentlichungsverpflichtung eingetreten, denn es werden nunmehr vom staatlichen Oberbergamte Clausthal für die Reviere der Provinz Hannover, die allein zurzeit produziert, wenigstens allgemeine Produktionsziffern monatlich verlautbart, die eine genaue Übersicht betreffend die einzelnen Produktionsgebiete gestatten.

Es gibt staatliche „Bergreviere" in Niedersachsen: Hannover-Nord, Oldenburg usw.; Hannover-Süd; Goslar; Celle.

Die von der hannoverschen Handelskammer seinerzeit verlautbarte Überprüfung der einzelnen Bohrgesellschaften ihres Bezirkes hat nur teilweise Erfolg gehabt.

Die deutschen Gesellschaften, welche die Revision bei der Handelskammer in Hannover beantragt haben, sind dem Namen nach 24, in Wirklichkeit aber nur 12 Unternehmen, da die meisten nur verschachtelte Doppelunternehmen sind, und zwar:

1. Gewerkschaft „Weißenbrunn", Wesermünde-Geestemünde.

2. Erdölwerk „Treu", Gewerkschaft „Beharrlich", Hannover.

a 1. Deutsche Erdöl-Handels-G. m. b. H., Hannover.

a 2. Deutsche Erdöl-Bohrgesellschaft, Hannover.

b 1. Erdölgesellschaft „Niedersachsen" m. b. H., Hannover.

b 2. Erdölbohrgesellschaft „Niedersachsen", Hannover.

c 1. Das vormalige Paul Muschiol, Bau- und Ingenieurbüro, G. m. b. H., Hannover.

c 2. Die vormalige „Egon", Erdölgesellschaft Oberg-Nienhagen, Hannover.

3. Erdölbohrgesellschaft „Großlafferde-Oberg", Oberg.

3 a. Gewerkschaft „Robert II", Oberg.

4. Erdölbohrgesellschaft „Wietze-Nordwest", Hannover.

4 a. Gewerkschaft „Minerva IV", Hannover.

5. Erdölwerk „Nienhagen-Wietze", Hannover.

5 a. Gewerkschaft „Fortuna", Hannover.

6. Erdölgesellschaft Oelerse, Hannover.

6 a. Gewerkschaft „Glückauf Erika", Hannover.

7. „Deha", Deutsche Erdölwerke „Hammonia" Hamburg.

7 a. Gewerkschaft „Margarethe I", Hamburg.

8. Gewerkschaft „Krug v. Nidda", Celle.

9. Gewerkschaft „Aurora", Celle.

10. Erdölkonsortium „Eddesse-Nienhagen", Hannover. (Gewerkschaft Deutscher Michel, Gewerkschaft Astra, Gewerkschaft Thekla, Konsortium Dr. Anton Raky-Salzgitter.)

11. Erdölbohrgesellschaft Sachsenwald-Sottorf Berlin.

11 a. „Hertha", Erdölgesellschaft m. b. H., Hamburg.

12. Erdölwerk „Doria" zu Dollbergen, Verwaltungssitz Hannover.

12 a. Gewerkschaft „Henri" zu Siegen.

Diese Revision der Handelskammer hat ab nicht die klare Unterscheidung seriöser und u seriöser Unternehmungen schaffen können, weil verschiedene Gesellschaften sich von dieser Klarlegu ihrer wirtschaftlichen Verhältnisse aus mehr oder mi der richtigen Gründen ferngehalten haben. Verschiede artige Kreise haben gegen eine Beteiligung au ländischen Kapitals an der hannoverschen Erdö industrie Stellung genommen, andere Interessente haben wiederum diese Auslandsbeteiligung herbe gewünscht. Allgemein ist aber doch in letzter Ze der lebhafte Wunsch entstanden, daß über d deutsche Erdölindustrie tatsächlich regelmäßig u möglichst objektive Berichte gebracht werden.

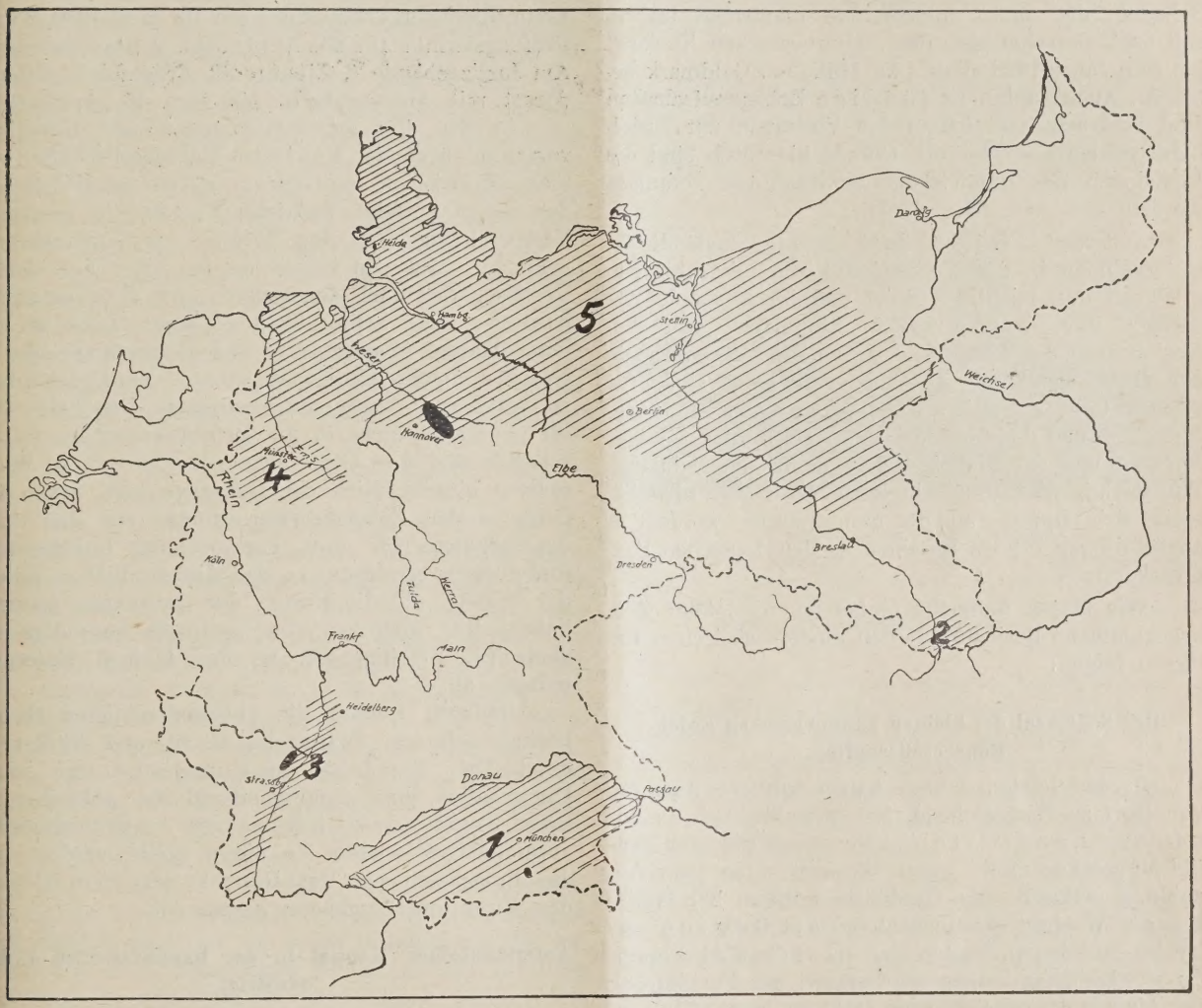
Die komplizierten Verhältnisse, die im vo stehenden geschildert wurden, sind noch dadurch b sonders unübersichtlich geworden, daß ein Teil de Interessenten auf rein geologisch- oder geophysik lisch-wissenschaftlicher Basis arbeitet, während wei Kreise nach wie vor den „Wünschelruten-Forschern mehr Vertrauen schenken, durch die ja angeblic das Salz- und Erdölvorkommen von Sottorf bei Ha burg a. d. Elbe gelegentlich einer Wassersuche vo ausgesagt und nachher erbohrt worden ist. Jedenfalls ist es außerordentlich bedauerlich, wenn durc falsche oder tendenziöse Nachrichten die ernst a beitenden Gesellschaften befürchten müssen, ein eventuelle Schädigung ihrer Interessen zu erleide Diesbezüglich wendet sich auch die Internationa Tiefbohr-Aktiengesellschaft Hermann Rautenkran Celle in Hannover an uns mit der Beschwerde, da in einem Berichte aus dem hannoverschen Erdö gebiete von Dr. Hubert Berendes, nicht in o jektiver Weise über die Bohrungen dieser Firma b richtet worden sei. Die Firma schreibt uns:

„Es ist richtig, daß unsere Firma einige Boh rungen ohne Resultat in Nienhagen und in Ober

niedergebracht hat, es ist aber ebenso richtig, daß angrenzende Bohrungen, die von der Firma Raky, Gewerkschaft Deutscher Michel und Gewerkschaft Elwerath in unmittelbarer Nähe unserer Bohrungen niedergebracht sind, auch kein Resultat ergeben haben. Richtig ist auch, daß wir zwei Bohrungen in Oberg mit geringem Resultat niedergebracht haben, andere Firmen haben aber in Oberg auch Bohrungen ohne Resultat niedergebracht. Wenn der Artikel objektiv sein soll, muß er erwähnen, daß wir trotz dieser Mißerfolge in der Höhe der deutschen Produktion an dritter Stelle kommen, und zwar kommt an erster Stelle die Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft, an zweiter die Gewerkschaft „Elwerath" und an dritter Stelle unsere Firma bzw. die von uns gegründeten Firmen. Geflissentlich sind die ausgezeichneten Resultate, die wir bei den Bohrungen Krug von Nidda in Nienhagen und Gewerkschaft „Rödel" in Oberg erzielt haben, mit keinem Wort erwähnt.

Wir nehmen an, daß Ihnen diese Verhältnisse nicht bekannt sind und daß Sie selbst in Ihrem eigenen Interesse als seriöse Fachzeitschrift objektiv von dem Stand der Deutschen Erdölindustrie berichten wollen."

Wir möchten bei dieser Gelegenheit bemerken, daß keineswegs seitens unserer Schriftleitung ebenso auch seitens unserer Korrespondenten die Absicht besteht, irgendwelche Erfolge oder Mißerfolge besonders hervorzuheben bzw. zu verschweigen. Im Gegenteil, wir müssen besonderen Wert darauf legen, möglichst richtige und objektive Berichte zu bringen. Wir sind jedoch darauf angewiesen, diejenigen Nachrichten zu bringen, welche von den interessierten Gesellschaften bekanntgegeben werden. Falls sie verschwiegen werden, tauchen eben Gerüchte auf, welche gleichfalls auf Umwegen in die Öffentlichkeit gelangen. In anderen Ländern ist bei aller Wahrung der geschäftlichen Interessen die Bergbehörde dauernd bemüht, richtiges Nachrichtenmaterial über Bohr-



Karte der deutschen Ölprovinzen nach Dr. Sommermeier.

Schraffiert sind die ölhöffigen Gebiete (Ölprovinzen 1—5); schwarz sind produktive Felder (Tegernsee in Bayern, Elsaß, Hannover und Heide in Holstein); umrandet sind die Gasfelder (bei Passau und Neuengamme Hamburg). Die neuen Funde liegen dicht südlich von Berlin; östlich Berlin ist der Salzstock von Rüdersdorf erbohrt.

erfolge usw. an die Interessenten weiterzugeben, um auf diese Weise schwindelhaften Gründungen einen Riegel vorzuschieben. Gerade die verkrachten Gründungen und der gewissenlose Vertrieb von Bohranteilen, die sich nachher als völlig wertlos erwiesen haben, haben zu etwa hundert Strafverfahren in der Provinz Hannover geführt und die Öffentlichkeit dauernd beunruhigt. Der entstandene Schaden, den meist unerfahrene Landwirte tragen, soll nach Berechnungen des „Hannoverschen Kuriers" bis zum Jahre 1928 allein fünf Millionen Goldmark betragen. Auch zahlreiche fündige Bohrgesellschaften sind verkracht und haben das Vertrauen zur Erdölindustrie stark erschüttert. Gerade hierdurch sind die Revisionen der Handelskammer Hannover veranlaßt worden.

Anderseits dringen jetzt gerade ausländische Unternehmen in den Vordergrund, die mit ihrer Kapitalkraft nun leichteres Spiel und im Auslande Abnehmer ihrer Anteile haben. Sie haben von den Regierungen der Länder, in denen die Bergbaurechte der Grundeigentümer gesetzlich enteignet sind, für billiges Geld gewaltige Konzessionen als Monopole erworben und bohren dort zum Teil unter völliger Ausschaltung der einheimischen deutschen Industrie. Wie wichtig dies gerade in letzter Zeit geworden ist, ergibt sich nunmehr aus der immer stärker werdenden ausländischen Interessennahme an den deutschen Erdölvorkommen.

Wir lassen nunmehr einige uns in letzter Zeit zugekommene Berichte aus den niedersächsischen Revieren folgen:

Das Schicksal der kleinen hannoverschen Erdöl-Bohrgesellschaften.

In den letzten Jahren haben zahllose Agenten, von Dorf zu Dorf ziehend, fast ausschließlich an unerfahrene Landwirte Anteile neugegründeter Erdöl-Bohrgesellschaften gegen Wechsel ohne jede Anzahlung verkauft. Die Landwirte hofften, bei Fälligkeit der Wechsel die Bohranteile mit Gewinn verkaufen zu können, fanden aber niemals Abnehmer. Es wurde daher immer schwieriger, zur Fortführung der kleinen Unternehmungen Geld zu beschaffen, zumal die wirtschaftliche Lage der Landwirte wegen der gesunkenen Getreidepreise von Monat zu Monat trostloser wurde. Zahlreiche Wechselprozesse und Strafanzeigen gegen die reisenden Agenten kamen hinzu. Auch nachstehende gerichtliche Bekanntmachungen zeigen die trostlose Lage der kleinen hannoverschen Erdöl-Bohrgesellschaften:

I. Über das Vermögen der Gewerkschaft „Wachsam" für Bohrungen des Vereins Erdölwerke „Hannovera" Wietze-Oberg in Hannover, Georgstraße 20, wurde am 26. März 1930 das Konkursverfahren eröffnet. Der Rechtsanwalt Dr. Boeckler in Hannover, Bahnhofstraße 10, wird zum Konkursverwalter ernannt, Anmeldefrist bis zum 15. April 1930. Erste Gläubigerversammlung am 16. April, 9 Uhr, Prüfungstermin am 25. April 1930, $10^3/_4$ Uhr, beim Amtsgerichte Hannover, Am Justizgebäude 1, Zimmer 32, Erdgeschoß. Offener Arrest mit Anzeigepflicht bis zum 15. April 1930.

II. Über das Vermögen des Vereins Erdölwerke „Hannovera" Wietze-Oberg in Hannover, Georgstraße 20, wird am 26. März 1930 das Konkursverfahren eröffnet. Der Rechtsanwalt Dr. Boeckler in Hannover, Bahnhofstraße 10, wird zum Konkursverwalter ernannt. Anmeldefrist bis zum 15. April 1930. Erste Gläubigerversammlung am 16. April 1930, 9 Uhr. Prüfungstermin am 25. April 1930, 9 Uhr, hierselbst Am Justizgebäude 1, Zimmer 32, Erdgeschoß. Offener Arrest mit Anzeigepflicht bis zum 15. April 1930.

In den Generalversammlungen und Gläubigerversammlungen der kleinen Bohrgesellschaften sah man überwiegend enttäuschte Bauern, denen von den Agenten beim Vertriebe der Anteile glänzende Versprechungen — ohne Wissen des Vorstandes — gemacht waren. So kommt es bei einer der kleinen Gesellschaften nach der anderen zum Zusammenbruche. Die Schuld liegt in erster Linie an der mangelhaften Gesetzgebung und Rechtspflege, die es erlaubte, solche „Bergwerksanteile" ohne Anzahlung zu beliebigen Preisen zu vertreiben. Der Erlös fließt oft überhaupt nicht in die Betriebskasse der Gesellschaften und ihre Gerechtsame werden oft zu Spottpreisen einschließlich der Bohrungen auf ihrem Gelände in den Zwangsversteigerungen von den Bohrunternehmern für ihre angemeldeten Bohrhonorarforderungen erworben, so daß die sämtlichen Käufer der Anteile, die die Kosten der Bohrungen getragen haben, leer ausgehen. Das schreckt besonders die deutschen Beteiligungen an den kleinen Unternehmungen ab.

Dadurch werden die abbauberechtigten Grundbesitzer oft um Wartegeld, Pacht und Förderzins geschädigt. Sie haben sich inzwischen zu einer Organisation, dem „Schutzverbande der abbauberechtigten Grundbesitzer" in Hannover, Arnswaldstraße 3, zusammengeschlossen. An dieser Stelle werden auch die Entscheidungen der Gerichte aus dem Gebiete des Eigentümerbergbaues gesammelt.

Amerikanisches Kapital in der hannoverschen Erdölindustrie.

Das Handelsregister des Amtsgerichts Hannover macht bekannt: Zu Nr. 2968 Firma Erdölwerke Wathlingen Ges. m. b. H.: Der Geschäftsführer F. J. G. Vingerhoets in Brüssel ist als solcher abberufen und Ingenieur Chester Naramore in New York zum alleinigen Geschäftsführer bestellt.

Amtsgericht Hannover, 22. März 1930.

Die „Erdölwerke Wathlingen" haben Gerechtsame nordöstlich von Nienhagen, wo in den letzten Jahren in Tiefen von 800 bis 900 m größere Mengen Erdöl erbohrt sind. Sie sind ein Unternehmen der North European Oil Co., die ihren Sitz in Delaware U. S. A., hat und ihr Kapital auf 50 Millionen Dollar erhöhen will. Weitere Gesellschaften dieser Holding Company sind: Erdölbohrgesellschaft Sachsenwald Sottorf, Berlin; E. Blumenthal, Wesermünde-Lehe; Allgemeine Erdöl-G. m. b. H. und Oldenburgische Erdöl-Ausbeutungs-G. m. b. H. in Oldenburg sowie

Deutsche Steinölwerke, G. m. b. H. in Hamburg. Zwei Bohrungen in Oldenburg haben bereits die Tiefe von 1500 m überschritten. Durch die Ölbohrung der „Bremer Erdöl A.-G.", die bei Heidkrug unweit Delmenhorst 1928 begonnen wurde, ist bei 900 m ein Salzdom — der erste in Oldenburg — bis zur Tiefe von 1500 m erbohrt, der auch reiche Kalisalzlager enthält und der Zechsteinformation angehört. Bei Sottorf unweit Harburg a. E. ist in zwei Bohrungen ein bisher unbekannter Salzdom mit Öl an einer Flanke bei 200 bis 300 m Tiefe angebohrt. Man erwartet eine größere Menge Salzdome mit Erdölführung im nördlichen und nordwestlichen Niedersachsen aufzufinden.

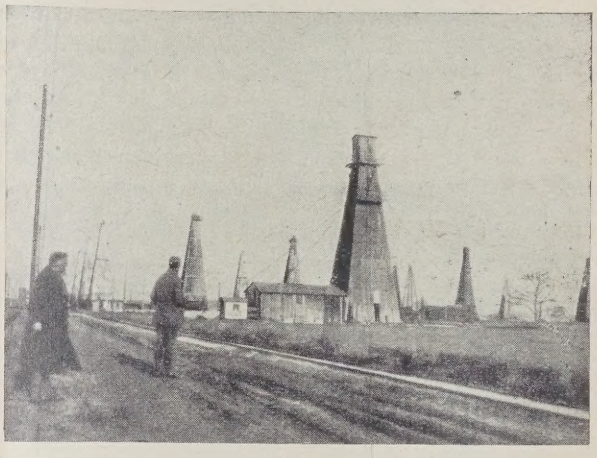
Als weitere Leiter des Unternehmens werden genannt: John Campbell von der Petroleum Industries Inc. New York, Dr. Veatch, New York, Richardson, Paris, Robertson und Russell, New York. Bekanntlich hat auch eine englische Finanzgruppe (Anglo Cumberland Oilfields Corp.) sich in Hannover Interessen erworben. Die Olbenburger Gesellschaft hat teilweise Maschinen, Bohrtürme und Werkzeuge aus den Vereinigten Staaten kommen lassen und hat langfristige Verträge mit der Oldenburger Regierung.

Hiezu wird uns von einem unserer Berichterstatter noch geschrieben:

Als deutsche Dachgesellschaft dieser neu gegründeten bzw. aufgekauften Bohrgesellschaften scheint die „Erdölgesellschaft Margot m. b. H." in Berlin ausersehen zu sein, die um die Mitte des vorigen Jahres gegründet wurde. Zum engeren oder weiteren Kreis der Gruppe gehören heute bereits die allgemeine Erdöl-G. m. b. H. in Oldenburg; die oldenburgische Erdölausbeutungs-G. m. b. H. in Oldenburg; die Deutsche Steinölwerke-G. m. b. H. in Hamburg; die Erdölbohrgesellschaft Blumenthal, Wesermünde-Lehe; die Erdölbohrgesellschaft Sachsenwald-Sottorf, Berlin; die Erdölwerke Wathlingen-G. m. b. H. in Celle in Hannover.

Mit anderen Unternehmen sind Verhandlungen im Gange zwecks Aufkaufs der Anteile bzw. Ankaufs der Gerechtsame, so mit einer Gesellschaft, die bei Verden a. d. A. Bohrgelände besitzt, ebenso mit einer zweiten, die ein beträchtliches Gelände südlich von Adolfsglück gemutet hat, ferner mit der Mecklenburgischen Erdöl-G. m. b. H., Schwerin, der Erdölgewerkschaft Billberge (Stendal), der Gewerkschaft Regina in Hordorf in Braunschweig, der Hannoverschen Erdölgesellschaft Dollbergen, Hannover, und mit den Erdölwerken Donner und Doria, Hannover. Die Meldungen betreffend Verhandlungen wegen Beteiligung bei der Bohrgesellschaft Pommern wurden dementiert. Besonders stark scheint das Interesse der Amerikaner zurzeit für das Gebiet Oelerse-Dollbergen-Eddesse-Oelheim zu sein, und man wollte vor kurzem davon wissen, daß auch bereits eine der großen deutschen Ölfirmen Interesse für die Vingerhoets-Gruppe zeige.

Wie weit sich die Aktion der North-European schon heute auszuwirken beginnt, geht daraus hervor, daß auch die technische Leitung der bisher in Angriff genommenen Bohrungen in Oldenburg (vorläufig eingestellt) und Blumenthal ganz in amerikanischen Händen liegt; einiges Material, das zur Verwendung kommt, ist amerikanischer Herkunft: Holz und Eisen und Stahl für die Bohrtürme, Bohrmeißel u. a. Bohrgeräte, Röhren, Antriebsmaschinen usw. Das maßgebliche Bohrpersonal besteht fast ausschließlich aus Amerikanern; amerikanische Transportgesellschaften besorgen den Überseetransport des Materials.



Das neue Feld von Nienhagen.

Im Vordergrund Bohrungen der „Elwerath", im Hintergrund „Astra I, II und III". (Links des Weges liegen die Bohrungen der „Krug v. Nidda" und einige „Elwerath"-Sonden, ganz im Hintergrund die Bohrung „Fortuna 17" der Erdölwerke Nienhagen-Wietze.

Wie die „Braunschweigische Landeszeitung" zu den Plänen der North European Corporation, die Ölvorkommen in Niedersachsen auszubeuten, erfährt, ist von dem braunschweigischem Staate verschiedenen Gesellschaften das Mutungsrecht gewährt worden. So hat u. a. auch eine amerikanische Gesellschaft vertraglich das Recht erworben, in der Richtung Klein-Schöppenstedt, Hordorf, Gifhorn Erdölvorkommen festzustellen. Die Pachtverträge haben eine Laufzeit von einigen Jahren und sind über ein Gebiet von einigen tausend Morgen abgeschlossen worden. Wie weiter verlautet, dürfte schon in allernächster Zeit von beteiligter Seite die Veröffentlichung des Ergebnisses einer sofort in Angriff genommenen Untersuchung zu erwarten sein. Die „Braunschweigische Landeszeitung" weist darauf hin, daß, solange nicht Klarheit über die Angelegenheit geschaffen ist, größte Zurückhaltung und Vorsicht am Platze sei.

Nach der ganzen Sachlage scheinen die ersten Besitzer der Mutungen zwar ein gutes Geschäft gemacht zu haben. Gewiß ist es zu begrüßen, wenn für Aufschlußbohrungen ausländisches Kapital hereinkommt, da hierfür zurzeit effektiv deutsche Gelder leider nicht zu haben sind.

Wie es zu erwarten war, läßt das Vordringen der Amerikaner in den deutschen Ölgebieten die englischen Interessenten nicht ruhen. Schon hört man, nachdem sich bereits vor Jahren die Anglo-Cumberland-Oil-Co. gebildet hat und die Hannover-Oilfields-Corp. sich um den Erwerb der Produktion der Nord-

öl-A. G. in Hannover, die bei Oberg produktiv ist, bemüht, von dem Entstehen einer dritten englischen Gruppe, die in Hannover arbeiten oder vorläufig vielmehr aufkaufen will; diesmal aber scheint es sich wirklich um bedeutendes englisches Erdölkapital zu handeln. Deutschlands Ölvorkommen scheinen allmählich wichtig genug, um in den Kampf des internationalen Ölkapitals einbezogen zu werden.

In letzter Zeit haben auch amerikanische Salz- und Kalisalz-Interessenten ihr Augenmerk auf die nordwestlichen Aufschlußbohrungen gerichtet, durch die zweifellos noch mehrere Kalisalz-Lagerstätten in der Nähe der Nordsee oder an der Elbe und Weser „nebenbei" aufgeschlossen werden. Das deutsche Schachtbausperrgesetz für Kaliwerke kann ja leicht unter dem Drucke mächtiger Interessentengruppen wieder aufgehoben werden, wie so manches Gesetz der letzten wirtschaftlich abnormen Jahre!

* * *

Über die angeblich sensationellen amerikanischen Beteiligungen an der deutschen Erdölproduktion liegen zahlreiche Meldungen der Tagespresse vor, welche vielfach ganz unsinniges Geschwätz zum Inhalt haben. Es wird mit Millionen Dollars herumgeworfen, ebenso mit Phantasieziffern über Produktionsmöglichkeiten, welche in Fachkreisen nur Heiterkeit — in Wirtschaftskreisen aber Verwirrung hervorrufen können. Wir registrieren aus diesem Grunde nur die verschiedenen Meldungen, ohne hiezu Stellung zu nehmen und lassen einzelne Kommentare folgen:

Der „Berliner Lokalanzeiger" berichtet aus Bremen:

Wie wir absolut authentisch erfahren, haben die Meldungen über Ölbohrungen in Nordwestdeutschland unter amerikanischer Beteiligung folgende reale Unterlage: Die Forschung nach Öllagerstätten in Nordwestdeutschland haben dazu geführt, daß sich neben deutschen Ölbohrungsgesellschaften neuerdings in verstärktem Ausmaß amerikanisches und englisches Kapital betätigt. Die North European Oil Company mit dem Sitz in Delaware (U. S. A.) hat sich durch ihren deutschen Vertreter in Oldenburg etwa eine Million Morgen Ölgerechtsame gesichert; ferner ist diese Gesellschaft in das Gebiet zwischen Unterweser und Unterelbe eingedrungen und hat mit etwa 30 Gemeinden am rechten Weserufer zwischen Blumenthal und Wesermünde Pacht- und Mutungsverträge abgeschlossen. Weiter hat sie sich in der Gegend von Harburg umfangreiche Ländereien gesichert.

Insgesamt darf man annehmen, daß diese Gesellschaft etwa 1,6 Millionen Morgen ölhöffigen Landes in den genannten Gebieten kontrolliert. Nach Schätzungen verfügt die Gesellschaft über 50 Millionen Dollar Kapital. Die Leitung in Deutschland liegt in den Händen von Chester Naramore, dem als Sachverständiger Ing. Hasselmann zur Seite steht, der früher eine leitende Stellung in der amerikanischen Standard Oil Company of California innehatte.

Eingehende Forschungen, nicht nur der North European Oil Company, haben ergeben, daß in den genannten Gebieten tatsächlich Öl anzutreffen sein wird. Ob die Amerikaner beabsichtigen, das von ihnen gesicherte Öl auszubeuten, ist noch ungewiß. Es besteht die Möglichkeit, daß es sich lediglich darum handelt, für die großen amerikanischen Ölkonzerne Ölreservate zu sichern. Für diese Annahme spricht, daß man beispielsweise die Ölbohrung bei Brake (Unterweser) plötzlich aufgegeben hat, ohne über die Ergebnisse etwas verlauten zu lassen, und neuerdings eine Bohrung in der Nähe von Harburg niederbringt an einer Stelle, von der bekannt ist, daß dort bereits früher Öl gefunden wurde.

* * *

Unter dem Titel Amerika und das niedersächsische Erdölgebiet schreibt die „Berliner Börsen-Zeitung": Von Amerika aus werden zurzeit in Deutschland viele Nachrichten verbreitet, die von einem Eindringen amerikanischer Ölgesellschaften in das niederdeutsche Erdölgebiet wissen wollen. Von der North European Oil Corp. sollen durch verschiedene Tochtergesellschaften außer in Oldenburg und Hannover auch in Braunschweig Konzessionen zur Ölgewinnung erworben worden sein. Sie habe ungefähr 800.000 ha Land in Norddeutschland zur Ölgewinnung gepachtet. Davon sollen etwa 400.000 ha im Freistaat Oldenburg und der Rest in der Provinz Hannover liegen. Es sei geplant, sich mit etwa 8 Millionen Dollar in Deutschland zu beteiligen, um das Ölgebiet zu erschließen. Die ersten Meldungen wollten sogar von einer Beteiligung des Deutschen Kalisyndikats wissen. Es sollen Besprechungen in New York stattgefunden haben, zu denen die in Amerika weilenden Vertreter der deutschen Kali-Industrie herangezogen worden seien; eine Kabelmeldung berichtet aber anderseits wieder von einem Desinteressement der deutschen Kalivertreter. Auch an unterrichteter Stelle ist von einer angeblichen Beteiligung der deutschen Kali-Industrie an der Aufschließung der niedersächsischen Erdölvorkommen selbstverständlich nichts bekannt geworden. Nach den neuesten Meldungen soll der oldenburgischen Regierung das Recht zustehen, sich mit 10% an dem Amerikaunternehmen zu beteiligen und Aktien zu Vorzugspreisen zu erwerben. In der Nähe von Bernburg solle mit einer Bohrung angefangen werden. Es empfiehlt sich also, Einzelheiten vorstehender Meldung mit dem nötigen Vorbehalt aufzunehmen. Diese Auffassung wird bestärkt durch den Standpunkt, den der Schutzbund der abbauberechtigten Grundeigentümer e. V. in Hannover zu dieser Angelegenheit einnimmt; er halte die Nachrichten über Bohrungen auf Erdöl seitens amerikanischer Gesellschaften in den norddeutschen Ländern für durchaus unzutreffend. Es sei in den letzten Jahren, abgesehen von wenigen Gebieten, die schon seit langen Jahren als erdölführend bekannt und aufgeschlossen seien, keine einzige Ölbohrung weder von deutschen noch von ausländischen Gesellschaften mit nennenswertem Fundergebnis durchgeführt worden. Die einzige Tiefbohrung, die von ausländischem, insbesondere amerikanischem Kapital finanziert sei, wurde im Laufe des letzten Jahres im Freistaat Oldenburg niedergebracht, und zwar in der Gegend des Ortes Ovelgönne, worüber schon vor etwa

einem Jahr ausführlich berichtet wurde. Inzwischen ist diese Bohrung ergebnislos abgebrochen worden. Eine zweite inzwischen begonnene Bohrung hatte noch kein Ergebnis. Es ist bezeichnend, daß die neuesten Meldungen, die aus Amerika kommen, etwas Wasser in den Ölwein zu gießen beginnen, wenn sie sagen, daß mit greifbaren Ergebnissen für die nächste Zeit nicht zu rechnen sei, da erst noch die in Gang befindlichen Untersuchungen beendet werden müßten.

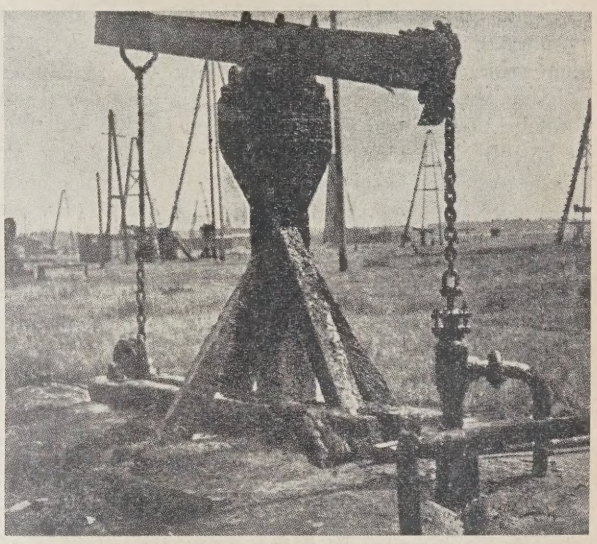
* * *

Im Zusammenhange mit den aus Amerika stammenden Meldungen über eine bevorstehende Erschließung der im niedersächsischen Gebiet vorhandenen Erdölquellen durch amerikanische Finanzleute ist eine Sitzung der zuständigen Stellen nach Hannover einberufen worden, in der unter Vorsitz des Oberpräsidenten Noske Maßnahmen beraten werden sollen, die geeignet sind, die deutschen Interessen zu schützen.

Neben dem Eindringen der Amerikaner in das deutsche Ölgebiet drohen der Erdölindustrie ernste Gefahren auch aus der geplanten Besteuerung von Mineralölprodukten aus deutschem Erdöl. Der Wirtschaftsbund Niedersachsen-Kassel hat sich daher zu einer Eingabe an die Reichsregierung veranlaßt gesehen, in der unter anderm auf die nicht zu unterschätzende Rolle hingewiesen wird, die die Erdölindustrie für das Wirtschaftsleben Niedersachsens spielt. Die Erdölproduktion Niedersachsens habe 1929 über 100.000 t betragen, was etwa einem Zwanzigstel des gesamten deutschen Einfuhrbedarfes an Mineralölprodukten aller Art entspreche. Für das laufende Jahr würden die bis jetzt bereits erfolgreich durchgeführten Bohrungen eine Produktionssteigerung von mindestens 40.000 t bis 50.000 t ermöglichen, wenn Absatzmöglichkeiten, das heißt Rohölverarbeitungsanlagen, vorhanden wären. Aufgabe der deutschen nationalen Wirtschaftspolitik müsse daher der Ausbau der Produktions- und Verarbeitungsanlagen der heimischen Erdölindustrie durch geeignete Maßnahmen sein. Am Schlusse seiner Eingabe bittet der Wirtschaftsbund Niedersachsen-Kassel die Reichsregierung dringend, von jeglicher Belastung der Mineralölprodukte aus deutschem Erdöl Abstand nehmen zu wollen.

Die Hannoversche Landeszeitung, Hannover, schreibt unter dem Titel „Ein verspäteter amerikanischer Aprilscherz? — Landsleute, Vorsicht!“ folgendes:

Aufsehen erregende Nachrichten aus Amerika besagen, daß sich dort ein großes Konsortium zur Ausbeutung von Erdölvorkommen im niederdeutschen Erdölgebiet, vor allem in Braunschweig, Hannover und Oldenburg gebildet habe, das auch bereits Pachtungen im Umfange von 1,6 Millionen Morgen von deutschen Landwirten oder Gemeinden erworben haben soll. Die amerikanischen Nachrichten sprechen von einem Memorandum über diese Ölinvasion, in dem die Behauptung aufgestellt werde, daß Deutschland aus seinem Ölvorkommen allein seine Reparationsschulden werde bezahlen können. Die amerikanischen Interessenten seien in einer im Staate Delaware gegründeten North European Oil Corporation zusammengeschlossen. Nach Informationen der „Vossischen Zeitung“ steht man in deutschen Finanz- und Industriekreisen diesen etwas phantastisch klingenden Angaben recht skeptisch gegenüber. Das Bergamt Nord-Hannover habe die Invasion der Amerikaner als Tatsache bestätigt.



Eine typische Ölpumpe in Wietze.

Das phantastische Rundschreiben der „Nordeuropäischen Ölkorporation“, die mitteilt, daß sie mit einem Millionenkapital 1,6 Millionen Morgen von deutschen Landleuten ölhaltiges Land gepachtet habe, hat begreiflicherweise in Wirtschaftskreisen allergrößtes Aufsehen erregt. Da es sich hier unter Umständen um ein Geschäft von unabsehbaren Ausmaßen handeln kann, haben wir Erkundigungen bei den zuständigen Stellen eingezogen. Von der Preußischen Bergwerksverwaltung erfahren wir, daß aus dem oldenburgischen und hannoverschen Gebiet in der letzten Zeit eine ganze Reihe von Versuchsbohrungen gemeldet wurden, was jedoch durchaus noch kein Beweis dafür ist, daß tatsächlich Pachtungen in größerem Umfange vorgenommen worden sind und daß vor allen Dingen auch tatsächlich ölhaltige Felder erschlossen wurden. Nach geltendem Recht sind Pachtungen den zuständigen Bergwerksverwaltungen nicht anzumelden, sondern nur beginnende Bohrungen sind von den zuständigen Landesbehörden zu genehmigen. Es läßt sich daher im Augenblick nicht übersehen, ob die Meldungen der genannten amerikanischen Firma (die übrigens weder bisher in Europa bekannt war noch im amerikanischen Geschäftsleben jemals eine Rolle gespielt hat) zutreffend sind. Feststellen lassen würden sich die Pachtsummen nur durch Rückfragen bei den Notaren, bei denen die Pachtverträge abgeschlossen wurden. Tatsache aber ist, daß der amerikanische Geologe Veatch und als Sachverständiger Professor Hasselmann sich in den genannten Gebieten befinden. In wessen Auftrage sie arbeiten, ist bisher unbekannt.

In Wirtschaftskreisen steht man der ganzen Angelegenheit sehr skeptisch gegenüber. Mit besonderem Nachdruck weist man darauf hin, daß im niedersächsischen Ölgebiet schon eine ganze Reihe recht unerfreulicher Ölspekulationen eingeleitet wurden, die aber bisher ausnahmslos mit Skandalen endeten. Die befragten Herren glauben, vor dem Ankauf von Anteilen der Nordeuropäischen Ölkorporation, die durch das sehr reklamehaft aufgemachte Rundschreiben der Firma angeboten werden, warnen zu müssen, bevor nicht einwandfreie Unterlagen über die bisher getätigten Abschlüsse und über den Umfang der Ölvorkommen vorliegen. Für einen glatten Unsinn hält man es sowohl bei den Behörden wie auch in den privaten Wirtschaftskreisen, daß durch die Ausbeutung hannoverscher Ölvorkommen die gesamten Reparationslasten Deutschlands jemals bezahlt werden könnten. Da die Mehrzahl der Anteile sich unter allen Umständen bei den Amerikanern befinden werden, würden ja diese den Gewinn einstecken, nicht aber das Deutsche Reich, das ja nur die üblichen Steuern der von ihnen ins Leben gerufenen Erwerbsgesellschaft erhalten würde. Außerdem müßte ein Ölgeschäft, das so riesige Summen wie die deutschen Reparationen innerhalb 60 Jahren abwerfen soll, einen ganz unvorstellbaren Umfang haben und die Ölquellen müßten so groß und so leicht auszubeuten sein, daß mindestens 75 bis 80% des Weltbedarfs von Deutschland aus gedeckt werden könnten.

* * *

Eine Meldung aus New York von anfangs April besagt folgendes:

Pettigrew, Präsident der Petroleum-Forschungsgesellschaft (Petrol Research Corporation) hat die Vertreter der deutschen Presse zu einer Besprechung eingeladen, um zu dem verschiedenartigen Urteil der deutschen Zeitungen über die Ölvorkommen in Niedersachsen und zu den Plänen über ihre Ausbeutung durch amerikanische Gesellschaften Stellung zu nehmen. Er erklärte, daß die Petrol Research Co. überzeugt wäre, daß in dem angegebenen Gebiete große Ölvorräte vorhanden wären. Die Entwicklung der Ölproduktion in Deutschland auf einer großen kommerziellen Grundlage schlösse aber notwendigerweise ein enormes Risiko in sich.

Die Bohrungen beanspruchten umfangreiche Anlagen und jede einzelne Bohrung würde 100.000 Dollar und mehr kosten, während nicht mehr als 1 oder 2% des gesamten Ölgebietes tatsächlich Öl produzieren würden. Es müßte daher zweifellos ein beträchtlicher Kapitalbetrag seitens deutscher Interessenten aufgebracht werden, bevor verhältnismäßig kleine Örtlichkeiten mit ergiebigen Quellenvertrag festgestellt werden könnten. In Deutschland und wahrscheinlich auch in Europa wäre nicht genügend spekulatives Kapital vorhanden, um einen Teil des notwendigen Risikos zu übernehmen. Zwei bis drei Jahre dürften vergehen, bevor bedeutende tiefliegende Öllager gefunden und ausgebeutet worden wären.

Die nächste Aufgabe wäre die Untersuchung des in Frage kommenden Gebietes, zu welchem Zwecke sich Pettigrew auf dem Lloyddampfer „Bremen“ nach Deutschland begeben hat. Über die North European Oil Corporation sprach sich Pettigrew dahin aus, daß sie ein durchaus unabhängiges Unternehmen wäre. Das Kapital der Gesellschaft bestände aus 4 Mill. Dollar nennwertlosen Aktien, von denen 986.000 Stück in Umlauf wären. Hiervon befänden sich 786.000 Stück in festen Händen. Die Spekulation in den Aktien der Gesellschaft würde gegenwärtig als nicht wünschenswert angesehen. Die Cities Service Co., die eine völlig unabhängige Public Utilities Co. mit unbeschränktem Kapital darstelle, hätte das Optionsrecht auf die Aktien der North European Oil Corporation.

* * *

Über die „Petroleum Research Corporation of New York“ liegen eigentlich nur wenige Informationen vor:

Bei der „Petroleum Research Corporation of New York“ handelt es sich um eine erst im Jahre 1929 gegründete amerikanische Gesellschaft. Über sie und ihren Präsidenten T. N. Pettigrew war in den Blättern im März 1930 die Rede, als letzterer über Ergebnisse seiner Studienreise durch deutsche Erdölgebiete berichtete. Die „North European Oil Corporation“, die sich auf dem Wege über vier deutsche Gesellschaften an hannoverschen Ölvorkommen interessiert hat, soll eine Gründung eines „New York Petroleum Investment Trust Pettigrew and Meyer“ und der oben genannten „Petroleum Research Corporation“ sein. Wie es heißt, sind die Aktien der North European an der New Yorker Börse zum Handel zugelassen und hätten mit einem Anfangskurs von 4 Dollar pro Aktie ihre Notierungen begonnen. Das autorisierte Kapital der Gesellschaft (North European) soll angeblich zwei Millionen Dollar betragen, von denen jedoch nur eine Million Dollar bisher emittiert worden sind. Ein erheblicher Posten dieser Aktien soll sich im Portefeuille eines gleichfalls von Pettigrew begründeten Oil-Share-Syndikats (Kapital angeblich 12 Millionen Dollar) befinden. Wie es heißt, will man die bekannte große amerikanische unabhängige „Cities Service Corporation“, die neben Petroleum auch ausgedehnte Gas- und Elektrizitätsinteressen hat, an den Unternehmungen der Petroleum Research Corporation bzw. North European Oil Corporation interessieren. Eine Bestätigung dieser Interessennahme der Cities Service Corporation (Doherty-Konzern) steht jedoch noch aus. Ebenso wird nicht genau gesagt, wo die 1,600.000 Acres Pachtterrain der North European liegen. Interessant ist ferner, daß Mr. Pettigrew, der hier als Manager dieser ausgedehnten erdölindustriellen Transaktionen auftritt, bis zum Jahre 1929 in keinem englischen oder amerikanischen Verzeichnis der in der Erdölwirtschaft tätigen Persönlichkeiten zu finden ist. Die Bureaus der Petroleum Research Corporation befinden sich unter der Adresse: New York City, 120, Broadway. Von den sonst genannten amerikanischen Ölfachleuten ist John Campbell Vizepräsident der Oil Shares Inc., die Herren Narramore und Dr. Veatch waren bisher Direktoren der „Angoil“ Comp. de Petroleo de Angola, die dem Sinclair-Konzern angehört.

Die polnische Erdölindustrie im Jahre 1929.

Unser (law.)-Korrespondent schreibt uns: Trotz aller Opfer, welche die polnische Erdölindustrie sowie auch der Staat selbst im verflossenen Jahre brachten, ist die Produktion aus den Erdölfeldern Polens im Vergleiche zum Vorjahre um 9,17% zurückgegangen. Dieser Produktionsausfall resultiert in seiner Gänze aus den Erdölfeldern des Drohobyczer Revieres und beträgt 6753 Zisternen à 10.000 kg Rohöl. Das Jasloer Revier weist ein Minus an Produktion von 258 Zisternen auf, während das Revier von Stanislau ein Plus von 263 Zisternen gegen 1928 erreichte. Diese Ergebnisse aus den zwei letzteren Revieren heben sich sohin ziffernmäßig fast auf und es bleibt oberwähnter Ausfall aus dem größten Erdölrevier Polens bestehen. Den größten Ausfall an Produktion haben die in der Gemeinde Mraznica gelegenen Ölfelder, die Hoffnung der polnischen Erdölindustrie, zu verzeichnen, und zwar 3176 Zisternen Rohöl, während aus der Gemeinde Boryslaw ein Minus von 1986 Zisternen und aus Tustanowice ein solches von 1478 Zisternen aufscheint.

Die Produktion und Expedition im abgelaufenen Berichtsjahre stellt sich im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren 1928, 1927 und 1926 unter Anführung der einzelnen Reviere folgend dar:

Bergrevier Drohobycz:

	1929	1928	1927	1926
	In Zisternen à 10.000 kg			
Vorrat am 1. Jänner . .	841	907	897	1.684
Produktion	54.948	61.701	60.286	67.334
Verheizt wurden	295	213	602	748
Das Manko betrug . . .	3.073	3.749	3.850	6.529
Die Expedition weist auf .	51.668	57.806	55.824	60.844
Es verblieb mit 31. Dezember ein Vorrat von . . .	752	840	907	897

Es haben sich sohin gegen das Vorjahr die Lagerbestände in diesem Reviere um 88 Zisternen, die Produktion um 6753 Zisternen, verringert. Verheizt wurden um 82 Zisternen mehr als im Vorjahre, hingegen betrug das Manko, infolge zeitgemäßer verbesserter Einlagerung um 82 Zisternen weniger. Die Expedition ging um 6138 Zisternen zurück.

Bergrevier Stanislau:

	1929	1928	1927	1926
	In Zisternen à 10.000 kg			
Vorrat am 1. Jänner	331	357	350	440
Produktion.	4.542	4.279	4.074	4.666
Verheizt wurden	57	49	46	38
Das Manko betrug	43	49	54	69
Expediert wurden	4.564	4.206	3.967	4.648
Vorrat am 31. Dezember . .	208	332	357	350

Es verringerte sich daher in diesem Reviere der Lagerbestand um 123 Zisternen und das Manko um 6 Zisternen, während die Produktion um 263 Zisternen, der Verbrauch an Heizöl um 8 Zisternen und die Expedition um 358 Zisternen gegen 1928 stieg.

Bergrevier Jasło:

	1929	1928	1927	1926
	In Zisternen à 10.000 kg			
Vorrat am 1. Jänner	253	327	387	—
Produktion	7.361	7.619	7.265	7.022
Verheizt wurden	48	30	59	—
Das Manko betrug	55	72	64	—
Expediert wurden	7.388	7.592	7.202	—
Vorrat am 31. Dezember. . .	122	252	327	387

In diesem Reviere verringerte sich der Vorrat um 130 Zisternen Rohöl, die Produktion um 258 Zisternen, die Expedition um 204 Zisternen und das Manko um 17 Zisternen, während der Verbrauch an Heizöl um 18 Zisternen gegen 1928 stieg.

Nach den einzelnen Revieren geordnet produzierte das Bergbaurevier Drohobycz aus:

Borysław-Tustanowice-Mrażnica.

Monat	1929	1928	1927
	Zisternenkilogramm		
Jänner	4.043,03	4.717,11	4.325,92
Februar	3.351,27	4.245,20	3.858,34
März	4.059,43	4.498,33	4.240,42
April	3.962,28	4.291,63	4.303,81
Mai	4 082,79	4.581,73	4.614,09
Juni	4.018,02	4.426,63	4.502,73
Juli	4.120,81	4.764,57	4.636,14
August	3.962,24	4.818,98	4.553,42
September	3.851,74	4.472,44	4.392,18
Oktober	4.025,39	4.442,47	4.484,86
November	3.785,46	4.251,14	4.204,49
Dezember	3.794,57	4.187,61	4.412,76
Summe . . .	47.057,03	53.697,74	52.529,16

Aus den übrigen Gemeinden, und zwar:

	1929	1928	1927
	Zisternenkilogramm		
Duba	670,37	701,57	609,81
Holowiecko.	1,15	0,61	1,25
Kropiwnik	3,91	9,46	2,44
Łodyna	24,56	22,02	16,24
Nahujewice.	3,40	9,11	24,79
Opaka	65,91	73,20	78,99
Orów	24,70	20,96	9,87
Paszowa.	50-45	50,98	49,63
Perehińsko	6,65	8,63	8,36
Polana	40,35	49,54	—
Popiele	8,93	11,20	28,54
Rajskie	28,14	41,12	39,76
Rosochy	—	—	3,65
Ropienka	217,24	203,02	222,23
Rypne	1.035,40	1.063,49	1.227,31
Sdara Sól	—	0,18	—
Strzelbice	243,71	236,24	220,06
Schodnica u. Pereprostyna . .	3.278,14	3.406,69	3.147,18
Tarnawa	—	2,33	1,12
Uherce od Sambor	—	0,57	1,12
Urycz.	1.030,22	918,19	834,36
Wańkowa	1.152,83	1.172,72	1.225,96
Wołosianka	5,50	2,36	—
Truskamiec.	—	—	3,96
Summe . . .	7.891,25	8.004,18	7.756,63

(law.) Die Bruttoproduktion aus dem Jasloer Revier betrug in den letzten drei Jahren:

Ort	1929	1928	1927
	Zisternenkilogramm		
Białkówka	161,23	85,14	95,48
Biecz	39,87	57,36	66,19
Bóbrka	105,45	113,67	128,58
Brzezówka	48,79	54,24	21,19
Brzozów	40,18	22,99	12,98
Dominikowice	13,97	16,90	15,58
Dobrucowa	89,91	151,85	9,29
Grabownica	755,55	833,32	714,66
Harklowa	780,70	785,62	863,03
Humniska	177,43	178,66	127,51
Iwonicz	139,00	224,54	297,87
Jaszczew	25,91	29,76	29,52
Klimkówka	101,40	110,78	109,10
Kobylanka	120,82	106,41	118,62
Klęczany	1,69	1,52	2,29
Kobylany	17,25	17,43	18,35
Korczyna-Biecz	234,40	275,—	325,92
Krosno	68,47	75,16	98,87
Kroscienko niżne	680,83	739,84	688,70
Kryg	94,75	122,73	87,81
Libusza	163,97	170,16	179,82
Lipinki	767,82	669,93	632,46
Leżany	3,42	1,50	—
Lęki	7,75	8,78	7,91
Lubatówka	25,90	39,78	52,05
Męcinka	164,96	127,06	17,36
Męcina Wielka	79,98	38,83	4,86
Mokre	31,53	43,27	41,98
Mrakowa	—	—	1,02
Pogorzyna	3,87	4,49	7,02
Potok	985,94	1.096,70	1.120,69
Posada górna	3,51	3,62	3,21
Rogi	99,41	85,43	75,88
Ropianka	19,62	20,06	15,55
Ropica ruska	12,76	10,78	12,36
Równe	303,88	342,41	375,64
Rudawka rym.	2,05	6,86	12,69
Sękowa	15,52	24,07	14,49
Siary	25,18	9,46	7,69
Starawieś	16,30	2,82	3,26
Szymbark	13,74	12,25	4,24
Tokarnia	28,93	37,32	16,91
Trześniów	1,70	2,59	2,20
Toroszówka	29,74	26,66	77,18
Turzepole	169,42	133,93	130,30
Węglówka	466,82	470,26	395,25
Witrylów	25,40	3,71	—
Wietrzno	132,36	103,59	45,53
Wielopole	—	—	7,14
Wójtowa	6,48	7,53	11,0
Wulka	52,23	102,69	153,18
Zmiennica	3,46	—	—
Zagórz	—	10,09	4,38
Zusammen	7.361,25	7.619,47	7.265,15

Die Ausbeute aus dem Jasloer Rohölrevier fiel gegen 1928 um 258,22 Zist./kg. Hingegen konnte sich die Produktion aus dem Stanislauer Revier gegen 1928 um 262,97 Zist./kg verbessern und betrug aus den Gemeinden in den letzten drei Jahren:

Bitków	3.024,74	2.950,84	2.968,78
Dzwiniacz	—	0,07	1,03
Kosmacz (Rosulna)	15,46	16,44	37,06
Kosmacz (Kołomyja)	80,18	87,18	95,95
Majdan	165,80	142,93	41,25
Pasieczna	728,99	569,39	525,74
Pniów	24,70	20,15	26,26
Rosulna	275,49	298,99	175,76
Słoboda Rungurska	191,12	192,37	202,59
Krzywiec	—	0,23	—
Jabłonka	17,71	—	—
Starunia	17,38	—	—
Summe	4.541,57	4.278,60	4.074,42

Es wurden nach Monaten insgesamt in allen Erdölrevieren in Summe gefördert:

Monat	Zusammen	Heizöl	Manko	Abgepipt an Magazine der Firmen	Vorrat	Schächte in Betrieb	Abgebohrte Meter
	Zisternenkilogramm						
Jänner	5.698,12	62,73	276,74	5.234,95	1.548,07	2.593	7.421
Februar	4.669,64	91,61	213,35	3.915,14	1.997,61	2.576	4.623
März	5.671,92	46,42	305,25	5.321,01	1.996,85	2.635	5.552
April	5.594,18	27,88	288,82	5.553,47	1.720,86	2.659	6.162
Mai	5.802,78	14,52	274,56	5.790,75	1.443,71	2.679	7.017
Juni	5.696,02	16,15	267,69	5.569,59	1.285,27	2.679	7.578
Juli	5.818,79	17,76	276,29	5.568,33	1.244,69	2.691	8.970
August	5.658,85	15,29	256,25	5.505,87	1.126,13	2.700	10.688
September	5.492,12	21,13	252,54	5.244,20	1.100,38	2.714	10.555
Oktober	5.743,50	21,43	270,48	5.567,48	984,48	2.729	9.797
November	5.506,49	35,03	240,45	5.206,56	1.008,93	2.745	6.080
Dezember	5.498,71	30,41	250,81	5.144,24	1.082,10	2.754	8.645
Summe	66.851,12	400,36	3.173,23	63.621,69	—	2.679*)	7.757**)
1928	73.599,99	292,23	3.871,26	69.604,16	—	2.576*)	7.912**)
	—6.748,87	+108,13	—698,03	—5.982,47	—	+103*)	—155**)

*) Seit Mitte Mai zum Konzern gehörig. — **) Nunmehr fusioniert.

Wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich ist, beträgt die Einbuße an gefördertem Rohöl 6748,87 Zisternen/kg. Das Heizöl weist eine Zunahme von 108,13 Zist./kg aus. Durch die geringere Produktion wurden daher auch die Lagerfirmen betroffen, welche ein Quantum von 5982,47 Zist./kg weniger übernahmen bzw. einlagerten. Das Manko verringerte sich um 698,03 Zist./kg. Während im Jahre 1928*) durchschnittlich 2576 Schächte im Betriebe waren, stieg die Anzahl derselben im Jahre 1929*) bei kleinerer Produktion auf 2679 per Monat. Es waren hiemit 103 Schächte durchschnittlich mehr per Monat im Betriebe. Im Berichtsjahre wurden durchschnittlich um 155 m**) weniger abgebohrt als im Jahre vorher.

Die einzelnen Grubenfirmen waren an den Abpipungen wie folgt beteiligt (wir nehmen keine Rücksicht auf Anteile an fremden Unternehmungen bzw. an Schächten):

Aus dem Borysławer Revier haben abgepipt:

Firma	Zist./kg		
Premier", A. G. . . .	6.718,79		
Naft. Przem. Małopolska"	849,91		
Fanto", A. G.	5.164,51	Konzern	
Gal. Karp. Tow. Naft."	3.168,58	„Małopolska"	
Nafta", A. G.	3.419,25		
Harklowa", Sp. Naft.*) .	209,21		19.530,25
Limanowa", Naphthagesellschaft			6.767,98
Galicia", A. G.			4.182,32
Standard-Nobel" in Polen			3.926,06
Rella-Mella", Mrażnicaer Naphthagesellschaft**) .			770,69
Bonariva", poln.-ital. Naphthagesellschaft**) . .			355,67
osef Rothenberg, Wien, Grube „Petrol", „Sassyk", „Flora" und „Faustyna"			621,02
manuel Lockspeiser, Wien			434,40
aszcz & Suchestow, Gr. „Czesław" u. „Sosnkowski"			392,55
Gisela", Naphthagesellschaft			393,57
Globus", Naphthagesellschaft			370,12
cott & Buber mit Grube „Banzay"			375,14
Tow. Przem. Ropnych"			231,42
Exploitatia" (Licht & Bäcker), Naphthages. . .			220,47
eopold Unikel, Drohobycz			206,55
. Bloch, Borysław			205,83
. Stern, Borysław			174,76
Nafta Borysławska", Belgische Naphthagesellschaft			163,40
akób Weiß, Drohobycz			162,26
Omnium", A. G.			137,68
L. Scheinfeld, Drohobycz			110,01
. Schiffer, Drohobycz			99,24
Iriag", Naphthagesellschaft, Wien			37,53
angstationen			228,61
leinere Firmen zusammen			3.524,27
		Zusammen . . .	43.621,80

*) Seit Mitte Mai zum Konzern gehörig. — **) Nunmehr fusioniert.

Die vorstehenden Abpipungen wurden von den olgenden Pipe- bzw. Magazinierungsfirmen übernommen, eingelagert und expediert:

Firma	Zisternenkilogramm 1929	%	1928	%
Petrolea", A. G.	31.572,36*)	72,38	29 395,88**)	59,34
Galicia", A. G.	8.123,38	18,62	9.349,91	18,88
Standard-Nobel"	3.926,06	9,—	4.721,92	9,53
Karpathen", A. G.	—	—	3.483,03	7,03
Montan", A. G.	—	—	1 322,93	2,67
Fanto", A. G.	—	—	1.261,97	2,55
usammen . . .	43.621,80	100,—	49.535,64	100,—

*) Mit oberem Mrażnicaöl. — **) Ohne oberem Mrażnicaöl.

Wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich, ist durch die Fusion im Konzern „Malopolska" auch ein Zusammenschluß bzw. eine Zusammenlegung bei den Pipefirmen erfolgt, indem die dem Konzern angehörige „Petrolea" die Pipe-Anlagen, Rohrleitungen, Reservoire und die Bahnfüll-Anlagen der fusionierten „Karpathen", „Montan" und „Fanto" A. G. übernommen bzw. den Betrieb rationell gestaltet hat.

Was die Landesproduktion anlangt, so steht an erster Stelle in der Abpipung des gewonnenen Rohöles der Konzern „Malopolska", und zwar:

	1929	1928	Differenz ±
	Zisternenkilogramm		
„Premier"	9.727,17	10.075,39	—348,22
„Karpathen"	8.079,65	8.600,65	—521,01
„Fanto"	5.175,09	5.382,07	—206,98
„Nafta"	3.884,76	4.434,96	—550,20
„Harklowa"	593,14	—	+593,14
Einbuße des Konzerns mithin			—1.033,27
„Limanowa"	6.568,98	7.969,56	—1.400,58
„Galicia"	5.894,36	7.079,60	—1.185,24
„Standard Nobel" . . .	3.972,63	4.855,66	—883,02
Ska. dla Przem. Naft. . .	1 950,03	1.948,16	+1,87
„Rella-Mella"	1.078,45	1.299,45	—221,—
Tow. przem. Ropn. . . .	196,40	463,80	—267,40
Urycka Ska	824,85	777,63	+47,22
„Gizela"	395,50	532,98	—137,48
Verschiedene	15.280,67	16.184,23	—903,56
Zusammen . . .	63.621,68	69.604,14	—5.982,46

Die Ausbeute an Erdgasen hat sich weiter gegen die Vorjahre vergrößert und betrug rund 6,400.000 Kubikmeter Erdgase. Die Produktion zeigt folgende Tabelle auf:

Ort	Geförderte Gase im Jahre 1929 summarisch	durchschnittlich in cbm/min.	%	Geförderte Gase im Jahre 1928 summarisch	durchschnittlich in cbm/min
Borysław . .	63,191.461	120,2		76,887,737	145,9
Tustanowice .	94,118.078	179,1		94,846.125	179,9
Mrażnica . .	118,923.843	226,2		105,475 905	244,2
Zusammen . .	276,233.382	525,5		277,209.767	570,0
Daszawa . .	44,172.443	84,1		28,730.682	66,5
Duba . . .	2,057.274	3,9		1,713.454	3,2
Gelsendorf . .	43,784.878	83,4		38,323.588	72,7
Nahujowice .	—	--		66.240	0,2
Paszowa . .	63.071	0,1		63.241	0,1
Ropienka . .	175.464	0,3		175.524	0,3
Rypne . . .	4,859.423	9,2		3,976.898	7,6
Schodnica . .	2,287.951	4,4		1,790.871	3,4
Strzelbice . .	122.060	0,2		102 625	0,2
Urycz. . . .	310.880	0,6		272.600	0,5
Wańkowa . .	1,075.090	2,0		918.830	1,7
Zus. Bergamt Drohobycz .	375,141.916	713,7	80,3	353,344 320	726,4
Białkówka-Brzezówka .	15,931.793	29,7		13,372.309	25,7
Dobrucowa .	385.416	1,8		6,506.493	12,5
Jaszczew . .	4,142.078	7,9		6,174.764	11,9
Męncinka . .	18,996.348	35,5		8,776.090	16,9
Sądkowa . .	9,682.524	18,4		9,239.672	17,8
Zus. Bergamt Jasło . . .	49,138.159	93,3	10,5	44,069.328	84,8
Bitków . . .	37,013.777	69,9		43,183.639	99,9
Pasieczna . .	3,524.990	6,7		18,033.497	34,8
Dzwiniacz . .	2,207.520	4,2		2,050.272	3,9
Kosmacz . .	260.980	0,5		263 520	0,5
Zus. Bergamt Stanislau .	43,007.267	81,3	9,2	63,530.928	139,1
Gesamtsumme	467,287.342	888,3	100,0	460,944.576	950,3

Die Gasolin-Industrie arbeitete im abgelaufenen Geschäftsjahre sehr gut und vielleicht am allerbesten von allen Zweigen der polnischen Erdölindustrie. Sie konnte neuerdings mit einem Aktiv-Saldo von 265 Zisternen das Vorjahr überflügeln. Im Nachfolgenden eine die Arbeit der Gasolinanlagen charakterisierende Tabelle:

Bergrevier	Gesamte Gasproduktion in ccm	Zur Verarbeitung gebrachtes Gas in ccm	Aus demselben entzogenes Gasolin in Zisternen-Kilogramm	Verarbeitetes Gas in % zur Gesamtausbeute	Gewonnenes Gasolin aus 100 cmbr Gas in kg
Drohobycz	375,141.916	247,014.636	3.158,70	65,85	12,38
Stanislau	43,007.267	30,068.121	291,75	69,91	9,73
Jasło . .	49,138.159	—	—	—	—
Zusammen	467,287.342	277,082.757	3.450,45	59,29	12,45
Im Jahre					
1928 .	460,944 576	259,205.230	3.185,50	56,23	12,29
1927 .	453,600.000	248,414.835	2.779,38	54,77	11,02
1926 .	481,322.000	186,141.504	1.840,40	38,67	9,07
Gegen					
1928 .	+6,342.766	+ 17,877.527	+264,95	—	+0,16
1927	+13,687.342	+ 28,667.922	+671,07	—	+1,43
1926	—14,034.658	+ 90,941.253	+1.610,05	—	+3,38

Der Preis des Gasolins stieg im Laufe des Berichtsjahres um fast 1000 Zloty per Zisterne und betrug für eine Zisterne à 10.000 kg in den Monaten:

	Zloty		Zloty
Januar	5.957	Juli	6.576
Februar	6.143	August	6.555
März	6.183	September	6.660
April	6.239	Oktober	6.749
Mai	6.347	November	6.838
Juni	6.588	Dezember	6.926

In minder großem Ausmaße stiegen übrigens auch die Preise für Rohöl im verflossenen Jahre. Die Marke „Boryslaw" notierte:

Per Zisterne à 10.000 Kilogramm

	Durchschnittspreis oder Marktpreis*) Zloty	Dollar	Bruttoölpreis**) Zloty
Januar	1.780	= 200,50	1.780
Februar	1.783	= 200,74	1.780
März	1.791	= 201,67	1.785
April	1.797	= 201,86	1.795
Mai	1.805	= 203,28	1 800
Juni	1.808	= 204,10	1.800
Juli	1.813	= 204,84	1.800
August	1.812	= 204,27	1.800
September	1.817	= 204,89	1.811
Oktober	1.828	= 206,55	1.830
November	1.995	= 224,90	1.902
Dezember	2.004	= 225,89	1.902

*) Durch die „Petrolea" auf Grund Transaktionen errechneter Durchschnittspreis. — **) Bruttoölübernahmspreis der „Polmin".

Der durchschnittliche Rohölpreis für Marke „Boryslaw" im verflossenen Jahre betrug hiermit Dollar 206,96, war also um Dollar 8,46 höher als im Jahre 1928.

Nach Firmen geordnet produzierten:

	Zisternenkilogramm	
Die „Małopolska"		
aus dem Borysławer Rayon (4 Anlagen)	1.299,65	
„ „ Drohobyczer Revier (Rypne) 1 Anl.	33,58	
„ „ Stanislauer „ (Bitków) 2 „	291,76	1.624,99
Die „Gasolina" (4 Anlagen)		486,91
„ „Limanowa" (2 „)		381,37
„ „Galicia" (1 Anlage) Mrażnica		311,49
„ St. Nobel (1 „)		283,10
„ „Galicia" (1 Anlage) Drohobycz-Raffinerie . .		155,34
„ Christliche Gemeinde, Borysław (1 Anlage) .		84,76
Ing. Wład. Skoczyński (1 Anlage)		53,19
Brzozowski & Winiarz, Schodnica (1 Anlage) . .		10,17
„Gazy", Schodnica (1 Anlage)		58,35
„Despi", Tustanowice (nicht ausgebaut)		0,78
Summe . . .		3.450,45

Die Erdwachsproduktion belief sich im Berichtsjahre auf 835 t gegen 775 t im Jahre 1928 und 740 t im Jahre 1927. Der größte Teil, nämlich 703 t, wurde aus der Wachsgrube der Firma „Boryslaw" in Boryslaw gewonnen, während der Rest von 132 t aus den Gruben in Dzwiniacz im Stanislauer Revier gefördert wurde. Während es in Boryslaw gelang, eine Mehrförderung von 190 t zu erreichen, ging im letztgenannten Orte die Produktion um 130 t zurück. Zur Expedition kamen im Berichtsjahre 828 t Erdwachs. Dieses Quantum wurde zum Großteil ins Ausland verfrachtet, nämlich 765 t, während bloß 63 t das Inland konsumierte. Von dem nach dem Auslande expedierten Erdwachs erhielten:

	1929	1928
	In Tonnen	
Deutschland	482	328
Frankreich	120	159
Amerika	75	—
Österreich	48	132
Italien	30	30
Tschechoslowakei	10	—
England	—	15
Zusammen . . .	765	664

Mit Ende 1929 blieben 58 t auf Lager.

So wie die Rohöl-, Gas- und Gasolin-Preise, steigerten sich auch die Erdwachspreise. Die Durchschnittspreise für 1 Waggon à 10.000 kg Erdwachs waren folgende:

Monat	Zloty	Monat	Zloty
Januar	22.300	Juli	26.900
Februar	25.200	August	25.000
März	24.300	September . . .	27.700
April	24.400	Oktober	28.100
Mai	25.000	November . . .	30.900
Juni	24.900	Dezember . . .	32 521

Der Jahresdurchschnittspreis betrug sohin Zloty 26.435.

Die Verarbeitung der Produktion an Rohöl in den Landesraffinerien hat sich im Berichtsjahr um 69.254 t vermindert und betrug 656.116 t, gegen 725.370 im Jahre vorher. Mit Ende 1929 waren 30 Raffinerien gegen 27 im Vorjahre tätig. Es betrug:

In den Jahren, in Tonnen:

	1929	1928	1927	1926	1925
Verarbeitung	656.116	725.370	681.697	780.769	715.130
Produktion .	596.419	665.521	618.415	709.965	647.850
Inlandskonsum	414.458	373.208	357.712	309.018	274.032
Export . .	248.768	260.477	270.402	459.742	332.996
Gesamtabsatz	663.226	633.685	628.114	768.760	608.028

Der Inlandsverbrauch hat sich weiter auf Kosten des Exportes vergrößert und betrug im Monatsdurchschnitt 34.538 t gegen 31.100 t im Vorjahre und 29.810 t im Jahre 1927.

Die nun folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Ausfuhr auf Produkte und Länder auf:

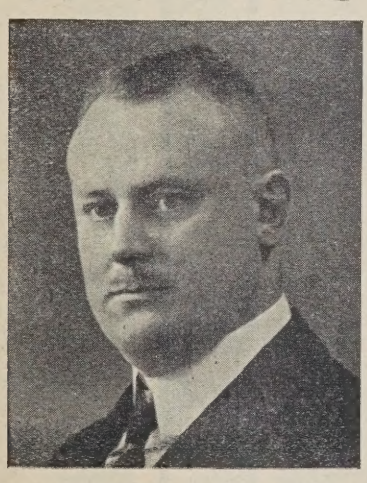
In den Jahren, in Tonnen:

	1929	1928	1927	1926	1925
Benzin . .	43.930	61.758	62.186	77.668	65 536
Gasöl . . .	61.443	62.034	58.404	143.669	80.889
Leuchtöl . .	57.173	41.436	49 403	108.745	73 629
Schmieröl .	41.031	35.868	42.259	54.673	55.479
Paraffin . .	26.779	34 434	22.576	31.460	23.625
Halbproduktion u. Rückstände	3 363	9.997	14.481	18.255	22.357
Asphalt . .	7.638	6.542	12.530	15.490	3.936
Koks . . .	6.925	8 058	8.085	9.489	7.313
Kerzen . .	204	121	306	138	61
Mineralschmieren	282	229	172	135	135
Vaseline . .	—	—	—	—	36
Zusammen .	248.768	260.477	270.402	459.742	332.996

	1929	1928	1927	1926	1925
Tschechoslow.	63.649	92.011	101.234	115.720	112.397
Danzig, loco	20.007	66.006	63.342	178.683	68.916
„ transit	59 576				
Österreich .	34.378	35.934	32.256	49.763	33.813
Schweiz . .	16.687	14.269	18.781	39.160	29.943
Frankreich .	11.149	10.047	6.647	13.625	4.984
Ungarn . .	3.469	4.153	4.954	9.311	5.498
Lettland . .	4.276	5.599	4.210	6.499	2 178
Italien . .	4.169	3.662	3.787	5.464	2.129
Litauen . .	899	2.380	3.522	3.767	427
Schweden .	3.084	2.217	3.509	3.163	140
Dänemark .	2.452	2.882	2.713	2.289	1.063
Jugoslawien	3.238	1.708	1.530	1.354	1.067
Rumänien .	327	658	1.314	1.914	1.850
Rußland . .	—	—	903	1.612	1.063
Griechenland	482	334	471	50	193
England . .	151	89	220	1 857	1.115
Niederlande .	—	—	140	131	—
Amerika . .	15	—	51	—	—
Belgien . .	202	—	44	540	92
Palästina .	—	—	9	—	—
Bulgarien .	31	5	4	—	—
Ägypten . .	—	—	—	14	—
Deutschland	19.272	17.061	20.761	24.826	66.115
Verschiedene Länder .	1.255	862	—	—	13
Zusammen .	248.768	260.477	270.402	459 742	404 980

Personales.

Beistehend bringen wir ein Bild des am 23. März 1930 in Berlin verstorbenen Direktor Hermann



Direktor Hermann Borelli.

Borelli der Deutschen Gasolin A. G., über dessen Ableben wir bereits vor kurzem ausführlich berichtet haben.

*

In Hannover verstarb am 13. April plötzlich infolge eines Schlaganfalles im Alter von 46 Jahren der Rechtsanwalt und Notar Albrecht Lotze. Rechtsanwalt Lotze stammte aus der Familie des berühmten Göttinger Philosophen Professor Lotze und war eine bekannte Persönlichkeit; sein Name wurde u. a. viel als Offizialverteidiger im Grans-Prozeß genannt. Grans war der Mitangeklagte in dem berühmten Strafprozesse gegen den Massenmörder Haarmann, der vor einigen Jahren vor dem Schwurgerichte des Landgerichtes Hannover schwebte. Während der von einem andern Anwalt verteidigte Haarmann zum Tode verurteilt wurde, konnte Lotze dieses Schicksal von Grans abwenden, was seinerzeit großes Aufsehen erregte. Rechtsanwalt Lotze war der deutsche Anwalt der „North European Oil Company" in Delaware, U. S. A., die in den letzten Wochen durch den Erwerb großer Erdöl-Konzessionen von den Regierungen mehrerer deutscher Bundesstaaten (Oldenburg, Braunschweig) und von den Grundeigentümern der Provinz Hannover viel von sich reden gemacht und ohne Inanspruchnahme deutschen Kapitals in Ovelgönne bei Brake (Oldenburg) bereits eine Tiefbohrung von 1500 m zur Erforschung der geologischen Schichtenfolge niedergebracht hat.

*

Herr Dozent Dr. Stanislaw Zuber hat seine geologischen Untersuchungsarbeiten für die italienische Regierung in Albanien beendet und wird während des Sommer-Trimesters seine Vorlesungen an der Universität Krakau abhalten. Im Spätsommer wird sich Dozent Zuber neuerdings nach Albanien begeben, um dort seine Studien weiterzuführen.

*

Zum Leitungsmitglied des russischen Bundestrusts „Sojuzneft" ist der bekannte Erdölgeologe Pro-

fessor J. B. Gubkin ernannt worden. Ferner wurden G. H. Soroker und S. B. Slutzky zum Mitglied, bzw. stellvertretenden Mitglied der Leitung dieses Trusts bestellt.

Herr Direktor Julius Riemer, der ehemalige langjährige Leiter der Betriebe der Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg, ist am 24. April 1930 im Alter von 77 Jahren gestorben.

Fortschritte der Technik.

Rotarybohren ohne Dickspülung.

(an.) Der von der Union Oil-Co. of California auf 4200 Fuß (1280 m) abgeteufte Schacht ist bemerkenswert, da er mit der Methode Hill ohne Dickspülung gebohrt wurde. Es wurde nur das während der Bohrung angetroffene Wasser gebraucht und die notwendige Zirkulation mit Druckluft bewerkstelligt. Die Abwesenheit von Dickspülung dürfte dieses System besonders für Erdölfelder mit schwachen Gasdrucken wertig erscheinen lassen.

Photographische Untergrund-Aufnahmen von Bohrlöchern.

Nach der Durchführung besonders kostspieliger Bohrarbeiten wird es oft der Fall sein, daß man über die Beschaffenheit der erbohrten Schichten nähere Aufschlüsse zu erhalten wünscht, als sie die Bohrkerne und andere Beobachtungen geben können. Dr. Th. Reinhold, Chef-Geologe des Geological Survey Department of Holland, beschreibt nun in der Zeitschrift Oil Field Engineering eine Vorrichtung, welche durch photographische Untergrundaufnahmen an bestimmten Stellen des Bohrloches dazu bestimmt ist, diese Aufschlüsse in einwandfreier Weise zu geben.

Ein bestimmtes Stück des Bohrloches wird durch die Gummidichtungen A und B abgesperrt und mit Wasser so ausgewaschen und gereinigt, daß der in der Vorrichtung eingebaute photographische Apparat ganz von reinem und klarem Wasser umgeben ist. Durch diese Anordnung ist es möglich, auch von schlammerfüllten Bohrlöchern Aufnahmen zu machen. Der Wasserstrom tritt bei 8 ein; das Schmutzwasser fließt bei 9 wieder aus. Die elektrische Lampe 6 beleuchtet einen Teil des Bohrloches 7; die Strahlen durchdringen das Glas und werden zur Linse 3 reflektiert, welche das Bild auf dem Film 11 in der Kamera 2 erzeugt. Der elektrische Motor 1 dient zum Fortbewegen des Filmstreifens; bei der vorliegenden Konstruktion können zirka 100 Aufnahmen gemacht werden. Mit 5 ist ein selbstbeschreibender, von der Lampe 12 beleuchteter Kompaß bezeichnet, dessen Aufzeichnungen ebenfalls mit der Aufnahme der photographierten Bohrlochpartie mit am Bilde erscheinen, so daß dadurch auch die genaue Richtung der Aufnahme festgehalten wird.

Nach Berichten der Zeitschrift Oil City Weekly Derrick ist die beschriebene Einrichtung z. B. im Gebiete von Signal Hill mit großem Vorteile zur Wiederinbetriebsetzung aufgelassener Sonden verwendet worden. Bei Neuerbohrungen vermeide diese Einrichtung die Abweichung von der Vertikalen und

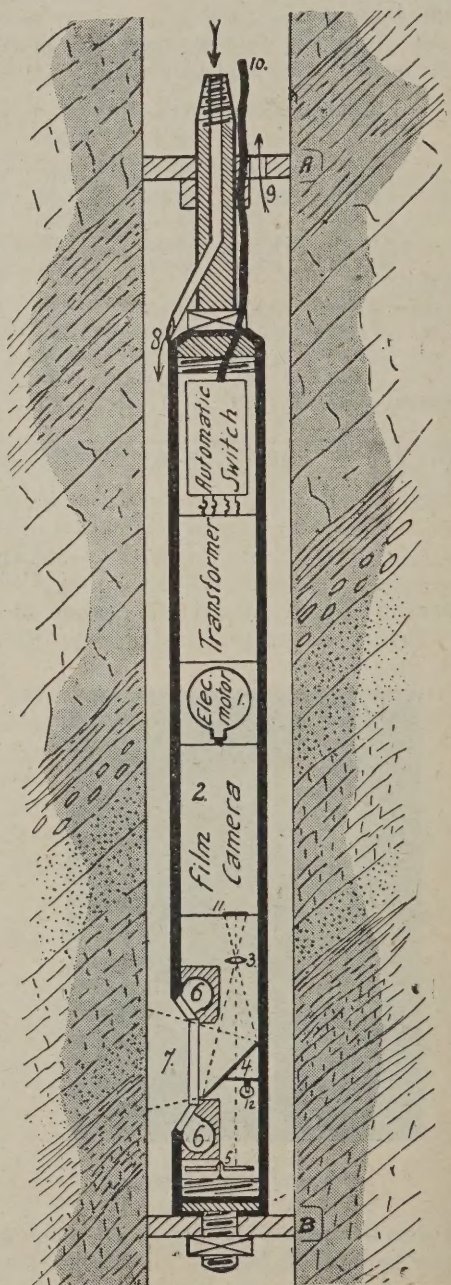


Abb. 1
Apparat zur photographischen Untergrund-Aufnahme von Bohrlöchern.

leiste auch beim Instrumentieren usw. hervorragende Dienste.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im April 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
nnsylvanisches, ab Grube, per Barrel	2,80	Rumänisches, Marke Bustenari, per Zisterne	14,800.00
lnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg . .	2,15	„ „ Moreni, paraffinfrei „ „	8,600,00

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) 8 714/22 . . . . . 9½	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 7 prime white . . . 6	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, hlt. D. 600 . . . 35¾	per Pfund in cts. Schuppenp. . 2¾ Tafelparaff. 3¾	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . 4 26/30 . . . 3⅞
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot „ 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund 2¾—4¾	*d* per Gallone 4¼—4½
Rouen	(Fobpreise) frs. per t Flugbenz., am. 1.214,64 780/40 } mex. { 889,57 735/45 } mex. { 770,18 Paris, Detailpreis frs. 11,25 per 5 Liter	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3.357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln., 50/52° 9,00 Waggon Hamburg amerikanisch 9,00 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinderöl 275/340 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)	Amerik. $ 9,85 per 100 kg	*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 30,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzlaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 9,40 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 9,90	$ 1,60—1,65 S per 100 kg 17,70 Zisternenbezug S 16,65—17,00 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr. per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . 26,00 ab Lager Zürich. einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,65 franko, ab Makoschau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt, Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 410,00—425,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,97 Fliegerbenzin . 3,22 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 275,00 Zylinderöl 300,00	50/52° . . frs. 340,00 per 100 kg	Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 7/14 750/51 . . 6/08 760/70 . . . 5/01	sh. per ton 48—50	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regulol 0 11,50 } Inland Regulol 00 13,00 } loco Regulol 000 14,50 } Fabrik	Lei per kg / £ per 1000 kg franko Bukarest durchschneidend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 40—42
Mailand (Milano)	Lire per Benzin 100 l Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl . . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 56,00 736/40 . . . . 43,00 755/65 . . . . 41,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 27,00	Pengő per 100 kg Sorte III . . 32,00 „ IV . . 34,00 „ V . . 36,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 10,00 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 26,50 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest

Situationsbericht.

Gemäß den Beschlüssen der deutschen Benzinhandelskonvention wurden in den letzten Tagen nicht nur in Berlin, sondern auch in den einzelnen Verkaufszonen im ganzen Deutschen Reich die Treibstoffpreise in der erwarteten Höhe von durchschnittlich 4 bis 5 Pfennig hinaufgesetzt. Die Erhöhung wird namentlich vom Autodroschkengewerbe als ziemlich drückend empfunden. Beachtenswert sind die Pläne, durch eine verstärkte Heranziehung von Rohölmotoren im Automobilbau die Verwendung von billigerem Motorenbetriebsstoff zu ermöglichen. Eine solche Entwicklung liegt allerdings erst in der fernen Zukunft. In ähnlicher Weise müssen auch die Ergebnisse der amerikanischen Beteiligung in Hannover erst in einer späteren Zeit sichtbar werden. Gegenwärtig scheint es nur, daß die bekannte North European Oil-Gruppe mit ihren Vorarbeiten und Untersuchungen auf ihren Konzessionsterrains zu Ende ist und möglicherweise schon in nächster Zeit mit ihren Bohrarbeiten intensiver als bisher einsetzen will.

Die Lage auf dem mitteleuropäischen Marktgebiete steht nach wie vor unter dem Eindruck der billigen rumänischen Zufuhren, hat sich also in letzter Zeit kaum geändert. Auch von dem Abschluß des österreichischen Benzinkartells, der in den letzten Tagen erfolgt ist, gewärtigt man zunächst keine wesentliche Heraufsetzung der Betriebsstoffpreise, wenngleich eine gewisse Festigung des österreichischen Benzin- und Petroleummarktes sicherlich als Folge des Kartellabschlusses zu erwarten steht. Wie es heißt, dürfte auch das in nächster Zeit ablaufende Schweizer Benzinkarte wieder erneuert werden.

In den Produktionsgebieten Europas haben sic ebenfalls wesentliche Änderungen nicht ergeben. D angesichts der anhaltend hohen Erdölförderung Rumäniens abbröckelnden Rohölpreise konnten sic von ihrem Tiefstand bisher nicht erholen. Ebens ist die Haltung der Bukarester Börse für Erdölwer in letzter Zeit wieder recht flau. Aus Rußlan wird über Personalveränderungen in den leitende Posten der „Sojuzneft" berichtet. Auch eine Nac richt über ein neues russisches Verfahren zur G winnung von Erdöl und Benzin aus sibirische Sapropelitkohle durchläuft die europäische Press

Die Lage auf dem amerikanischen Erdö markte, wie in der internationalen Erdölindu strie ist einigermaßen ungeklärt. Neuerdings habe einige amerikanische Firmen eine Hinaufsetzung ihre Benzinpreise durchgeführt. Es steht jedoch dahin, o die steigende Tendenz auf dem Fertigproduktenmark der Vereinigten Staaten sich weiterhin behaupte wird. Ebenso haben die Meldungen über den e folgten Friedensschluß auf dem Benzinmarkte de Fernen Ostens bisher noch nicht konkrete Form e halten, wenngleich allem Anscheine nach tatsächlic eine einvernehmliche Preiserhöhung für Benzi Leucht- und Heizöl vorgenommen worden ist.

Marktbericht.

Hamburg, Ende April 1930.

(jg.) Das Befrachtungsgeschäft hat sich in engen Grenzen gehalten. Infolgedessen haben die Frachten weiter leicht nachgegeben.

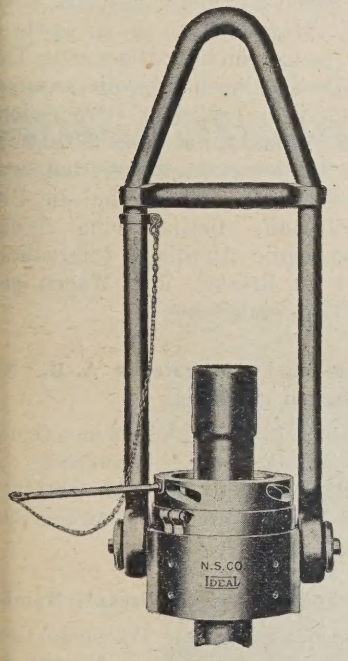
Transatlantic, rein: Das Angebot an Tonnage für Mai und Juni ist beschränkt und hält sich die Frachtrate vom Golf nach England-Kontinent bei 30/—.

Transatlantic, halbrein und schmutzig: Zahlreiche Anfragen nach Schmieröl-Tonnage sind in den Markt gekommen. Weitere Tonnage, jeglicher Größe, wird gesucht von den Nordstaaten, Option Golf, nach England-Kontinent, wofür 27/— bzw. 30/— in Aussicht gestellt werden. Für drei oder mehr aufeinanderfolgende Reisen wird ein Roh- oder Heizöltanker nach England-Kontinent gesucht, wofür folgende Raten geboten werden: 22/6 von Curaçao, 24/6 vom Golf, und 25/6 von Tampico.

Schwarzes Meer: Die letzten Abschlüsse waren auf der Basis von 25/— nach England-Kontinent, jedoch wird der Abschluß eines 6000-Tonners zu 26/6 berichtet.

Zeitcharter: Gesucht werden Schiffe für 12 oder 18 Monate. Die Marktsätze sind im Augenblick 7/— für Dampfer und 8/6 für Dieselschiffe, sowohl für reine als auch für schmutzige Fahrt. Ein Neubau-Motortanker ist auf fünf Jahre, beginnend September/Oktober zu 7/6 geschlossen worden.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten: 8000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni Constantza/England-Kontinent 25/—. 1250 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Mai, Batoum oder Noworossijsk oder Tuapse oder Constantza/franz. Mittelmeer 27/6. 7400 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Constantza/Antwerpen oder London 25/—. 9000 t, 5%, Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Boston 27/9, U. S. Golf 30/9, zwei Häfen England. 7500/7800 t Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Palembang oder Singapore 46/6 U. K. Kontinent, 42/6 Mittelmeer. 4300 t, 5%, Petroleum und/oder Benzin, Mai, Batoum oder Noworossijsk 27/6, Franz. Atlantic. 6000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, U. S. Golf 30/9 England/Kontinent, inklusive Rouen. 7000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, U. S. Golf 30/— Curaçao, 28/6 U. K. Kontinent. 7000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, U. S. Golf 30/— Curaçao oder Aruba 28/— England. 4300 t, 5%, Petroleum und/oder Benzin,



"IDEAL"

Automatischer Greifer-Fahrstuhl

Sicher — Dauerhaft — Schnell

Ein bemerkenswerter Rekord wurde kürzlich mit diesem Elevator in Kalifornien erreicht, wobei 7.950 Fuß einer 9 zölligen 45 Pfund schweren Verrohrung in 30 Stunden in einer Sonde eingebracht wurden. Diese Rohr-Einhänge Vorrichtung arbeitet vollkommen betriebssicher und ohne die Verrohrung irgendwie zu gefährden

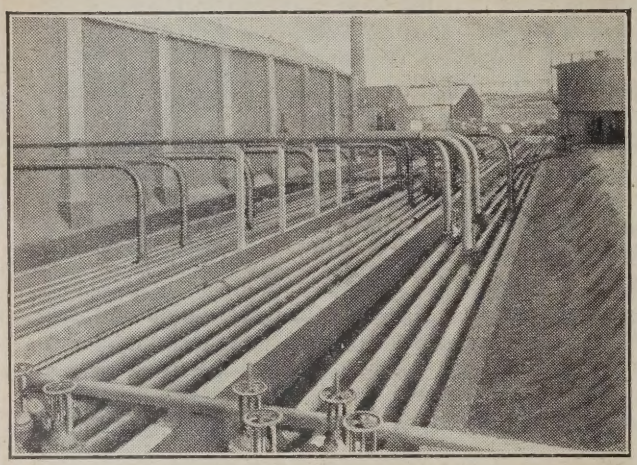
Wir senden Ihnen auf Verlangen gerne ausführliche Beschreibung mit allen Einzelheiten

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION

RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND

BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

NEU ERÖFFNET
OEL-LAGERTANKS ZU ANTWERPEN



Verhinderung von Kontamination. In den neuen Speichern von Antwerpen werden die verschiedenen Arten von Öl getrennt gehalten, und es sind besondere Einrichtungen getroffen, die Gefahr einer Kontamination zu verhindern

Pumpstationen. Für jede Art von Öl sind besondere Rohrleitungen und besondere Pumpen vorhanden

EUROPAS ZENTRALSTES VERTEILUNGS-DEPOT

Verlangen Sie noch heute illustrierten Prospekt und weitere Einzelheiten von

ANTWERP OIL WHARVES LTD

ANTWERPEN:
19, PLACE DE MEIR
Telegr.: Antoilwarf-Antwerp.
Telephon: Antwerp 225-58

LONDON:
VICTORIA HOUSE
Southampton Row, W. C. I
Telephon: Holborn 0076

Mai/Juni, Constantza/London, 26/3. 6000 t Petroleu und/oder Benzin, Juni/Juli, Schwarzes Meer/Engla Kontinent 26/6. 7200 t Schmieröl, Juni U. S. G nach England-Kontinent, 30/—. 4500 t Rohöl, Ju Noworossijsk/Sulina, 8/9. 4000 t Gasöl, April, Co stantza/England, 20/6. 3000 t Dieselöl, Mai/Juni, Co stantza/Alexandria 13/—. 9000 t, 10%, Roh- un oder Heizöl, zwei bis drei Reisen, beginnend Ju Curaçao oder Aruba 22/6, U. S. Golf 24/6, Tampi 25/6. Teilladung, 2200 t max., Rohöl, Juni, Now rossijsk Pfund Sterling 1000.—.— Pauschalfrach Sulina Hafen. 8000 t Gas- und/oder Schmieröl, Ju August, Nordstaaten 26/— U. S. Golf 29/— Englan Kontinent. Neubau-Dampfer, 5500 t Tragfähigke (Schmieröl) zwei, Option drei Jahre Zeitcharter, Lie rung September/Oktober, 9/6 per Tonne Tragfähi keit. 7500 t Tragfähigkeit, 18 Monate Zeitchart schmutzige Fahrt, Gestellung Mai/Juni, 7/— per Ton Tragfähigkeit.

Finanzielle Chronik.

Linke-Hofmann-Busch-Werke A. G., Breslau.

Dem Geschäftsbericht 1928/29 entnehmen wi „Das Werk Breslau hat im Wagenbau befriedige gearbeitet, ebenso die Werke Bautzen, Weimar u Köln. Im Juli 1929 haben wir den Wagenpark unser Eisenbahnmaterial-Leihanstalt G. m. b. H. sowie ih Mietverträge in die neugegründete Allgemeine Tra portmittel A.-G. in Berlin eingebracht, die zusamm mit der General American Tank Car Corporation Chicago mit einem Aktienkapital von 3,000.000 gebildet wurde. Das Kapital dieser Gesellschaft wur inzwischen auf 4,000.000 M erhöht, wobei die Eise bahnwagen-Leihgesellschaft, Berlin, eine Tocht gesellschaft der Compagnie Auxiliaire Internationa des chemins de fer zu Brüssel, ihre Wagen geg Übernahme von Aktien einbrachte."

„Mabag", Maschinen- und Apparatebau A. G., Nor hausen am Harz.

In der am 21. März 1930 stattgefundenen Genera versammlung der Firma wurde beschlossen, d Grundkapital um RM 180.000 auf RM 200.000 erhöhen. Die Erhöhung wurde durch Bareinzahlu sofort durchgeführt.

Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft, Hambu

Die Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gese schaft in Hamburg gibt bekannt, daß die Adresse ihr Verkaufs-Abteilung Hamburg nunmehr Hamburg 3 Valentinskamp 90 (Deutschland-Haus), statt, wie bi her, Hamburg 36, Jungfernstieg 30, lautet. Die Tel phonnummer C 4 Dammtor 1691 bleibt unverände

Wolf Sußmann, Bukarest.

Die Firma Wolf Sussmann, Bukarest, te uns mit, daß ihre neue Adresse ab 15. April 19 lautet: Bukarest IV. B-dul Pache 35.

Bücherschau.

Ingenieurgeologie von Prof. Dr. K. A. Redlich, Prof. Dr. K. v. Terzaghi, Direktor Dr. K. Kampe, mit Beiträgen von Dr. H. Apfelbeck, Ing. H. E. Grüner, Dr. H. Hlauschek, Dr. K. Kühn, Dr. K. Preclik, Dr. L. Rüger, Dr. K. Scharrer, Prof. Dr. A. Schoklitsch. 708 Seiten, 417 Textabbildungen, Format 17×24. Wien und Berlin 1929, Verlag Julius Springer. Preis gebunden: RM 57,—.

Unter den in den letzten Jahren erschienenen Werken, welche Gesteinskunde und Geologie in einer dem Techniker ansprechenden Form behandeln, nimmt das vorliegende Buch einen besonderen Platz ein. Dadurch, daß sich eine Reihe von bekannten Autoren in ihren Spezialgebieten äußern, stellt diese Ingenieurgeologie ein wichtiges Bindeglied zwischen Fachrichtungen her, in denen sonst vielfach aneinander vorbeigeredet wurde und die ein Einzelner, auch wenn er praktisch sich reichlich betätigt hatte, nicht mehr so beherrschen kann, um auf andere überzeugend zu wirken.

Im Vorworte wird mit Recht betont, daß entsprechend den gegenwärtigen Bestrebungen, durch schärfere Erfassung der physikalischen Grundursachen den technisch-geologischen Problemen näher zu kommen, der mechanischen und physikalischen Betrachtungsweise mehr Raum zur Verfügung gestellt werden mußte. Besonders in den Abschnitten über technische Gesteinsuntersuchung, Bodenkunde, Erd- und Grundbaugeologie, tritt dieser Vorzug der tiefer schürfenden Betrachtungsweise gegenüber der bloß beschreibenden sehr deutlich und angenehm in Erscheinung.

Als Fortschritt wird empfunden, daß nicht nur die Gesteine und ihre Prüfungsmethoden eingehende Behandlung erfahren haben, sondern auch sonst wichtige mineralische Rohstoffe und deren Lagerstätten in den Kreis einer, wenn auch nur knappen Betrachtungsweise gezogen wurden. Bei einer in nicht zu ferner Zeit zu gewärtigenden Neuauflage sollte auf bergbauliche Gewinnungsarbeiten noch weiter eingegangen werden, da gerade diese die Gesteinsnatur in der ganzen Fülle der Möglichkeiten und die Anpassung der Technik an die von Natur gegebenen Verhältnisse in schönster Weise veranschaulichen.

Die von Terzaghi behandelten Abschnitte über Bodenkunde, Erd- und Grundbaugeologie bringen erstmalig einem breiteren Leserkreise in übersichtlicherer Form das Wesentliche über technische Bodenfragen unter Berücksichtigung der bei uns weniger bekannten ausländischen Literatur. Nebst den verschiedenen Bodenarten und den Möglich-

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.

in Simmering, vorm. H. D. Schmid

Telephon: 99-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen ✦ Großbehälter
Dampfkraftanlagen ✦ Apparatebau

keiten der ziffernmäßigen Erfassung ihrer Eigenschaften werden die Bodenbewegungen sowie die Mechanik der Setzungsvorgänge analysiert und an der Hand zahlreicher Beispiele diese, durch lange Zeit mit gänzlich unzulänglichen Mitteln behandelte Materie dem Ingenieur und Geologen nähergebracht.

Der insgesamt verarbeitete umfangreiche Stoff des Buches ist nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert.

I. Kosmische und geophysikalische Geologie, II. Vulkanismus, III. Petrographie (einschließlich technischer Gesteinsuntersuchung), IV. Technologisch und anderweitig wichtige Mineralstoffe, V. Tektonik und Gebirgsbildung, VI. Erdbeben, VII. Die geologische Karte und das Profil, VIII. Untersuchung, Bewertung und obertägiger Abbau von Lagerstätten, IX. Bodenkunde, X. Tunnelgeologie, XI. Erd- und Grundbaugeologie, XII. Das Wasser, XIII. Veränderungen der Erdoberfläche, XIV. Morphologie der Erdoberfläche, XV. Erdgeschichtliche Tabelle.

Der Verlag hat der Ausstattung des Buches gebührende Sorgfalt angedeihen lassen. Es ist dem Wissenschaftler und Praktiker bestens zu empfehlen und stellt ein kaum entbehrliches Werk dar, das in einem Institute mineralogisch-geologischer Fachrichtung ebensowenig fehlen darf wie in einem Baubureau. Besonders dankbar werden die ausführlichen Literaturangaben empfunden. Grengg.

In a Persian Oil Field, von J. W. Williamson, B. Sc. (London, 1930. Ernest Benn Ltd Bouverie House, Fleet Str. E. C. 4. Preis gebunde 7/6 d.)

Über Einladung von Sir John Cadman, Präsident der Anglo Persian Oil Company, hat der Aut im Dezember des Jahres 1926 eine auf mehrer Monate sich erstreckende Studienreise in die Pr duktionsgebiete dieser Gesellschaft nach Persie unternommen. Die Ergebnisse dieser Reise sind i dem vorliegenden Werke: „Auf einem persische Ölfeld, eine Studie über dessen wissenschaftliche un industrielle Entwicklung" niedergelegt. Das Buc hatte bei seinem ersten Erscheinen im Oktober 192 einen ungeheuren Erfolg und wurde auch in der Fac presse überall außerordentlich günstig beurteilt. Da Hauptthema bildet der Versuch, die Entwicklung d Anglo Persian Oil Company und speziell deren Unte nehmungen in Persien sowie die dort von diese Gesellschaft geleistete wissenschaftliche Arbeit da zustellen. Die Schwierigkeiten, die sich besonders i Anfange der Entwicklung der Erdölindustrie in Persie entgegenstellten, sind nur kurz erwähnt, da der Ve fasser vor allem in der Beschreibung der gegenwärt gen Lage der persischen Erdölindustrie seine Aufgab erblickt. Durch zahlreiche ausgezeichnete Abbildunge ergänzt, wird das Auffinden des Erdöles nach de neuen geophysikalischen Methoden beschrieben.

Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken Köln
AKTIEN-GESELLSCHAFT
(van der Zypen & Charlier — Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer & Co. — Gebr. Gastell — Killing & Sohn)

KESSELWAGEN und SPEZIALWAGEN
für alle Zwecke

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 20:

Neuzeitliche Verfahren der Teerdestillation.
Von Dipl.-Ing. Ernst Weise, Schwerte (Ruhr).

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.
Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Doktor Leopold Singer, Wien).

Tagung des Asphaltausschusses der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau.

Fortschritte der Technik.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Personales.

Verarbeitung und Verteilung.
Österreich.

Situationsbericht.

Marktbericht.

Bücherschau.

Neuzeitliche Verfahren der Teerdestillation.

Von Dipl.-Ing. Ernst Weise, Schwerte (Ruhr).

II.

Die kontinuierliche Teerdestillation.

Die Versuche, die Teerdestillation kontinuierlich durchzuführen, sind sehr zahlreich, wie besonders die Patentliteratur der letzten Jahre zeigt, aber nur wenige dieser Verfahren haben sich in der Praxis durchsetzen können. In die Großbetriebe sind sie, soweit feststellbar, auch heute noch nicht eingedrungen. Die Gründe hierfür dürften in der allgemein schwierigeren Überwachung und Einstellung des ganzen Betriebsvorganges zu suchen sein, wenn es darauf ankommt, beliebig viele, gleichmäßige und scharf getrennte Fraktionen zu erhalten. Bahnbrechend auf diesem Gebiete war der Engländer Lennard, dessen Verfahren auf der Überhitzung des Teeres in einer sehr langen, beheizten Rohrschlange beruhte. Die hierbei entwickelten Dämpfe, mit Ausnahme des bereits mit dem Wasser abgetriebenen Leichtöles, wurden darauf in hintereinander geschalteten Kühlern getrennt kondensiert. Das ganze System stand unter einem Vakuum von etwa 550 mm. In der Praxis hat sich das Verfahren nicht einführen können.

Auf dem gleichen Prinzip ist das Verfahren von Borrmann, Essen, aufgebaut. Die Erhitzung des Teeres erfolgt in zwei Stufen, wobei die erste Stufe (Vorerhitzung) von den Abgasen der zweiten Stufe (Haupterhitzung) kostenlos geheizt wird. Nach der ersten Erhitzungsstufe wird das Leichtöl und das etwa im Teer enthaltene Ammoniakwasser abdestilliert, während der verbleibende Rückstand ohne Wärmeverlust in der zweiten Stufe weiter erhitzt und bis auf Pech abgetrieben wird unter Gewinnung der Schweröle.

Der Arbeitsgang der in Abb. 8 wiedergegebenen Destillieranlage für eine Verarbeitung von täglich 60 t Teer ist folgender: Der Teer wird aus einem Tiefbehälter durch die Pumpe P IV durch den Rückflußkühler der Kolonne C gedrückt, in der er zum

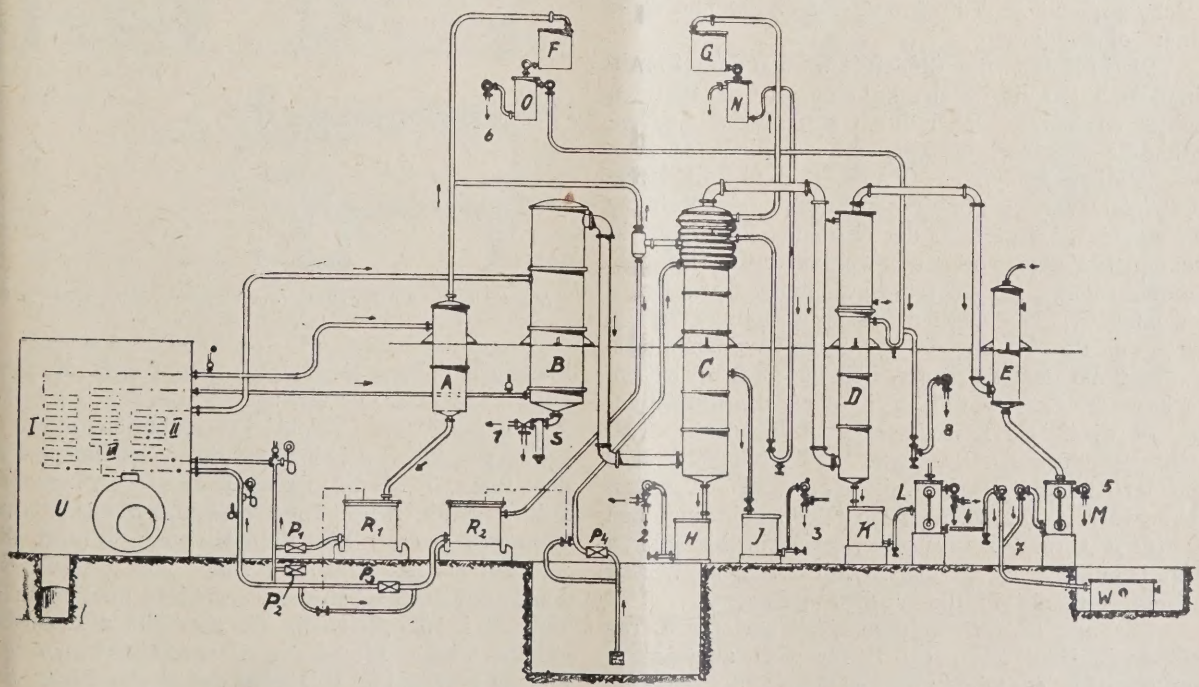


Abb. 8. Destillationsanlage der Firma C. H. Borrmann, Essen.

Kühlen benutzt wird, und gelangt zum Kasten R II. Die bei der Erwärmung des Teeres im Rückflußkühler etwa entstehenden Dämpfe werden besonders aufgefangen und zum Dampfabscheider A geleitet. Aus dem Kasten R II fördert nun die Pumpe P III den Teer durch den Vorerhitzer U I nach dem Dampfabscheider A, in dem das Leichtöl und Wasser verdampfen, während der Rückstand nach dem Kasten R I läuft. Durch die innere Einrichtung von A wird jede Schaumbildung zerstört, weshalb auch kein Überschäumen und Verschmutzen der Rohrleitungen und Behälter eintritt. Eine vorherige Entwässerung des Teeres ist somit nicht notwendig.

Die in A entwickelten Dämpfe gelangen zum Kühler F, in dem sie niedergeschlagen werden. Das Leichtöl wird in der Scheideflasche O vom mitgeführten Wasser getrennt. Das hier abgeschiedene Ammoniakwasser wird einer besonderen Vorlage zugeführt, während das Öl in der Kolonne D nochmals aufgearbeitet oder zum Leichtermachen des Mittelöles in der Scheideflasche L benutzt oder gesondert abgeführt werden kann. Aus dem Kasten R I wird nun gleichzeitig der bereits abdestillierte Teer durch die Pumpe P I in das Haupterhitzersystem U II gedrückt und hier auf die erforderliche Destillationstemperatur gebracht. Der Teer tritt dann stetig in die Destillierkolonne B ein und rieselt dort über einen besonderen Einbau herab im Gegenstrom zu dem in U III überhitzten Wasserdampf, der unten in die Destillierkolonne regelbar eintritt und aufwärts steigt. Hierdurch werden aus dem hocherhitzten Teer sämtliche Schweröle im Gegenstrom abdestilliert, so daß nur Pech übrig bleibt, das durch den Syphon S nach der Pechstation abläuft. Durch Regelung der Wasserdampfzugabe läßt sich die Härte des Peches in weiten Grenzen beliebig einstellen und bis auf 120° Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow und mehr genau einregulieren.

Die in B erzeugten Öldämpfe werden darauf nacheinander durch die Reinigungskolonnen C, D und den Kühler E geleitet, wobei durch stufenweise Kondensation die einzelnen Ölfraktionen abgeschieden werden. Die Reinigungskolonnen C und D sind mit Rückflußkühlern versehen und durch Regelung der Kühlung können die Siedegrenzen der einzelnen Fraktionen in weitem Umfange verändert werden. Alle Destillate werden infolge besonderer Einrichtungen wasserfrei gewonnen. Die Kühlung der Schwerölkolonne C erfolgt durch den Rohteer und eine besondere Verdampfungskühlung, die derart arbeitet, daß aus dem Zwischenbehälter N Kondenswasser in den Rückflußkühler geleitet wird. Das Kühlwasser vollführt somit einen völlig geschlossenen Kreislauf. Die Mittelölkolonne D und der Kühler E werden mit Wasser gekühlt. Außerdem werden die Schweröldestillate, die aus den Kolonnen C und D austreten, noch in besonderen Destillatkühlern H, J und K mit warmem Wasser gekühlt, ehe sie in die Vorlage gelangen.

Das aus dem Dampfabscheider gewonnene unreinere Leichtöl kann bei 8 für sich aufgefangen werden oder es wird zweckmäßig in die Mittelölkolonne D eingeführt, um hier in Mittelöl und Leichtöl getrennt zu werden. Der zur Destillation benöti Wasserdampf wird in D und E mit niedergeschlag und das Kondensat durch die Scheideflaschen L u M von den Ölen getrennt. Die Pumpe P II dient Reserve für P I oder P III und wird so eingeba daß sie sofort die Arbeit einer dieser Pumpen üb nehmen kann. Die Heizung des Ofens U kann dur Kohle, Koks, Generatorgas, Öl oder flüssiges Pe erfolgen. Der Brennstoffverbrauch betrug nach e gehenden Messungen bei einer in Zürich aufgestellt Anlage 25 kg Heizöl je Tonne verarbeiteten Tee bei einer Destillation bis auf Hartpech von 120° K. Bei einer anderen mit Koksofengas von et 3200 kcal beheizten Anlage wurde der Gasverbrau von etwa 86 cbm je Tonne verarbeiteten Teeres messen. Die Erzeugung und Erhitzung des zur Des lation benötigten Wasserdampfes erfolgt kosten durch die Abhitze des Ofens. Zur Bedienung ist Mann erforderlich. Anlagen werden in fünf v schiedenen Größen mit 500 bis 4000 kg Stund leistung bei einer Destillation bis auf Hartpech einem Erweichungspunkt bis zu 180° K.S. geba

In ganz anderer Weise arbeitet das Verfahr der Gebr. Sulzer A. G., Winterthur. Das Wese liche dieses Verfahrens ist dadurch gekennzeichn daß der Teer ohne vorherige Entwässerung der Rei nach durch ein System von zylindrischen liegend Kesseln geleitet und dort erhitzt wird. Die Kes sind in einem gemeinsamen gemauerten Ofen unt gebracht, der nur eine Feuerstelle besitzt, die un

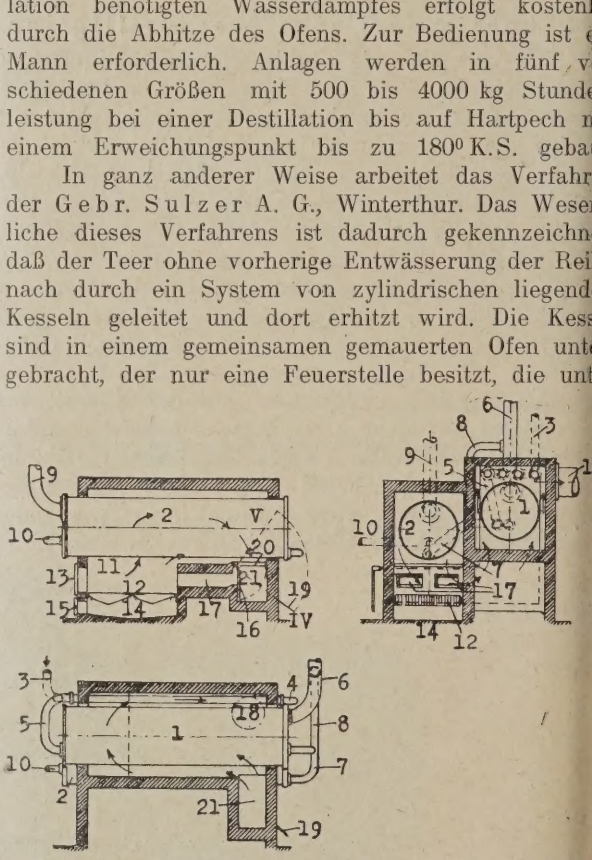


Abb. 9. Teerdestillation nach dem Verfahren Gebr. Sulzer A. G., Winterthur.

künstlichem Zuge steht. Nach Abb. 9 geht die Dest lation wie folgt vor sich:

Der Rohteer strömt kontinuierlich durch d Leitung 3, die Rohrschlangen des Vorwärmers 4 u das Rohr 5 in die Blase 1, die etwa zu eine Drittel gefüllt wird. Hier verdampfen Leichtöl u Ammoniakwasser. Die Dämpfeleitung 6 führt die zu einem Kondensator. Der von Leichtöl u Ammoniakwasser befreite Teer fließt nun durch d Rohr 7 in die Blase 2, die ebenfalls nur teilwei gefüllt wird. Die beim Überströmen sich etw bildenden Dämpfe gelangen durch das Rohr 8 i die Dämpfeleitung 6. Die Blase 2 liegt tiefer a

Blase 1 und wird stärker beheizt. Die Destillation wird hier zu Ende geführt. Die sich entwickelnden Dämpfe gehen durch die Leitung 9 in einen Kondenator. Das verbleibende Pech fließt durch die Leitung 10 in unmittelbarer Nähe der am stärksten befeuerten Stelle der Blase 2 kontinuierlich ab. 11 ist die Feuerung mit dem Rost 12, der Feuertür 13, dem Aschenfall 14 und der Aschenfalltür 15. Die Feuergase werden in der angegebenen Pfeilrichtung geführt, bestreichen also zunächst die heißere Blase 2, treten dann durch Öffnungen 20 und einen Kanal 21 im Gegenstrom unter die Blase 1, die sie zuerst von unten nach oben und dann in umgekehrter Richtung umspülen, um schließlich durch den Abzug 18 zu entweichen. Unter der Blase 2 sind zwei Rauchzüge 17 zur Umführung der Heizgase angeordnet, die mittels der Klappe 16 geöffnet oder geschlossen werden können, wozu der Handhebel 19 dient. Wird dieser in die gezeichnete Stellung IV gebracht, so schließt die Klappe 16 die Rauchzüge ab und die Feuergase bestreichen die Blase in der durch die Pfeile angegebenen Weise. In der Stellung V des Handhebels 19 schließt die Klappe die beiden Öffnungen 20 und die Feuergase müssen nun ihren Weg durch die Rauchzüge oder Umfuhrkanäle 17 nehmen, werden also von der Blase abgelenkt. In einer Zwischenstellung bleiben sowohl die Öffnungen 20 als auch die Rauchzüge 17 teilweise geöffnet, so daß ein Teil der Heizgase über 2, ein Teil über 17 zieht. Auf diese Weise läßt sich die Wärmezufuhr der Blase 2 beliebig regeln.

Über die Destillationsergebnisse werden folgende Angaben gemacht:

	Leichtöl	Teeröl	Leicht- und Teeröl	Pech	Wasser	Verlust
Ergebnisse einer 6monatlichen Betriebsperiode	4,01	44,9	48,91	47,52	2,43	1,14 %
Ausbeute aus Genfer Vertikalretortenteer. . .	0,81	61,1	61,91	36,22	0,87	1,00 %
spezifisches Gewicht 0,875						

Der Verbrauch an Feuerungsmaterial beträgt 8 kg Gaskoks je 100 kg Teer, der Kühlwasserverbrauch 0,2875 cbm je 100 kg Teer. Zur Bedienung sind bei einer Verarbeitung von 20 t Teer je Tag zwei Arbeitsschichten vier Mann erforderlich. Für die ganze Destillation wird kein Vakuum angewendet.

Will man Straßenteer gewinnen, also nur Ammoniakwasser, Leichtöl und einen Teil des Mittelöles abtreiben, so genügt ein Destillationsofen mit nur einer Blase, wie er in Abb. 10 dargestellt ist. Der im Hochbehälter 1 aufgespeicherte Rohteer fließt in die Destillationstrommel 3, die von dem Ofen 2 beheizt wird und mit einem Rührwerk versehen ist, das die beheizte Mantelfläche ständig mit Teer bespült. Die Welle des Rührwerkes (Abb. 11) trägt 4 Blechkreuze, die durch Stangen miteinander verbunden sind. An diesen sitzen drehbare Schaufeln, die durch Federn gegen den Trommelmantel gedrückt werden. Jede Schaufel schöpft aus dem Grunde der Blase Teer ein und benetzt damit die beheizte Blasenwand. Da die Blase nur zu einem Drittel gefüllt ist, wird auf diese Weise ihre den Feuergasen ausgesetzte Mantelfläche vollkommen ausgenutzt. Die von der Destilliertrommel abziehenden Dämpfe schlagen

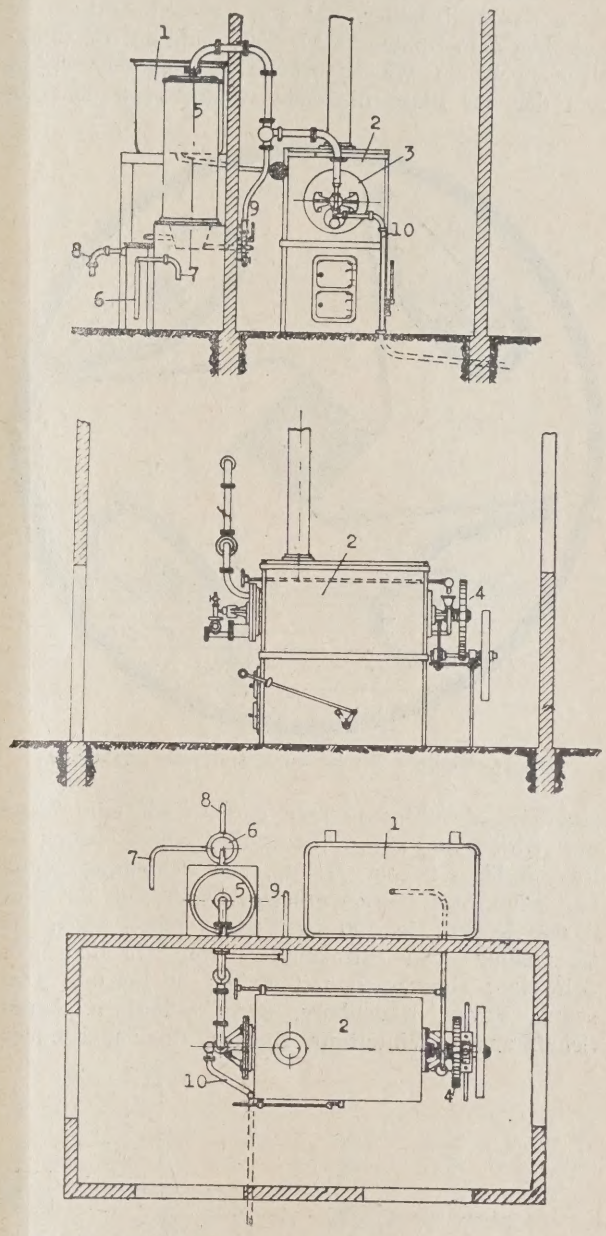


Abb. 10. Destillationsanlage zur Gewinnung von Straßenteer, Gebr. Sulzer A. G., Winterthur.

1. Hochbehälter für Rohteer.
2. Destillierofen.
3. Destilliertrommel.
4. Rührwerk.
5. Kühler für Leichtöl und Ammoniakwasserdämpfe.
6. Abscheider für Leichtöl und Ammoniakwasser.
7. Ablauf für Ammoniakwasser.
8. Ablauf für Leichtöl.
9. Ablauf für Mittelöl und Schweröl.
10. Ablauf für destillierten Teer (Straßenteer).

sich im Kühler 5 nieder und das Kondensat aus Leichtöl und Ammoniakwasser fließt in den Abscheider 6, in dem das Ammoniakwasser vom Leichtöl getrennt wird. 7 und 8 sind die entsprechenden Ab-

läufe. Wird die Temperatur in der Blase hochgehalten, so scheidet sich auch noch Mittelöl und eventuell Schweröl ab, das dann bei 9 abläuft. Der destillierte Teer fließt kontinuierlich durch den Ablauf 10 in einen Sammelbehälter. Bei den neueren Anlagen ist zwischen dem Rohteerhochbehälter und der Destillierblase noch ein Wärmeaustauscher eingeschaltet, in dem der zur Blase fließende Rohteer von dem ab-

Abb 11. Rührwerk bei der Sulzer Anlage für Straßenteer.

laufenden destillierten Teer vorgewärmt wird. Auch hier wird ohne Vakuum destilliert. Die Leistung beträgt 5 bis 8 t Teer je Tag, zur Bedienung genügt ein Mann. Der Wärmeverbrauch stellt sich auf etwa 26.000 kg/Kal. je 100 kg Teer. Sulza-Anlagen zur Herstellung von Straßenteer sind in folgenden Schweizer Gaswerken mit Erfolg in Betrieb: Lausanne, Vevey, Neuenburg, Bern, Solothurn, Aarau, Schaffhausen, Winterthur, Hensau, Chur und Davos. In Italien: Rom und Bologna. In Spanien: Madrid. D Ausbeute an Straßenteer beträgt etwa 90%, die Leichtöl etwa 6%.

In ähnlicher Weise ist das Verfahren na Reichmann ausgebildet, bei dem mehrere Blase deren Anzahl sich nach den gewünschten Fraktion richtet, verwendet werden. Die Blasen liegen ab hier in einer Ebene und sind derart durch Rohre m einander verbunden, daß oben der Austritt und unt der Eintritt des Teeres in die nächste Blase erfol Zur rationellen Ausnutzung des Brennstoffes erhalt die Blasen Flammrohre, um dadurch ein besse Verhältnis zwischen Inhalt und Heizfläche zu kommen und den Brennstoffverbrauch auf ein Minde maß zu beschränken. Die Beheizung der Blasen ka einzeln oder in Hintereinanderschaltung erfolgen, u zwar in der Weise, daß nur die Pechblase direkt heizt wird und die Verbrennungsgase nacheinand die anderen Blasen durchstreichen. Die Beheizu wird so geregelt, daß in jeder Blase die gewünsch Temperatur entsprechend den einzelnen Fraktion möglichst konstant bleibt. Bei Anwendung von v Blasen wird die erste auf 160 bis 180° C, Blase auf 240 bis 280° C, Blase 3 auf 320 bis 360° C u Blase 4 bis auf 450° C gehalten.

Der Betrieb einer solchen Anlage verlä nach Abb. 12 in folgender Weise: Der Rohte wird mittels der Pumpe 13 in die Blase I gedrü und tritt durch eine besondere Einrichtung nahe in zerstäubtem Zustand ein, wodurch eine vollständi Verdampfung erzielt wird. Die Dämpfe — Ammonia wasser und Leichtöl — ziehen in den Schlange kühler 6 ab, während der Teer durch die Verbindun leitung in die Blase II fließt. In dieser wird d Mittelöl abgetrieben, dessen Dämpfe in den zu hörenden Schlangenkühler 6′ übergehen. Der weit eingedickte Teer strömt zur Blase III, in der d Schweröle abdestillieren und in dem Schlange kühler 6″ aufgefangen werden. In der Blase IV wi schließlich das Anthrazenöl abgetrieben, während d Pech in den Pechkühler 11 oder in die Pechformen

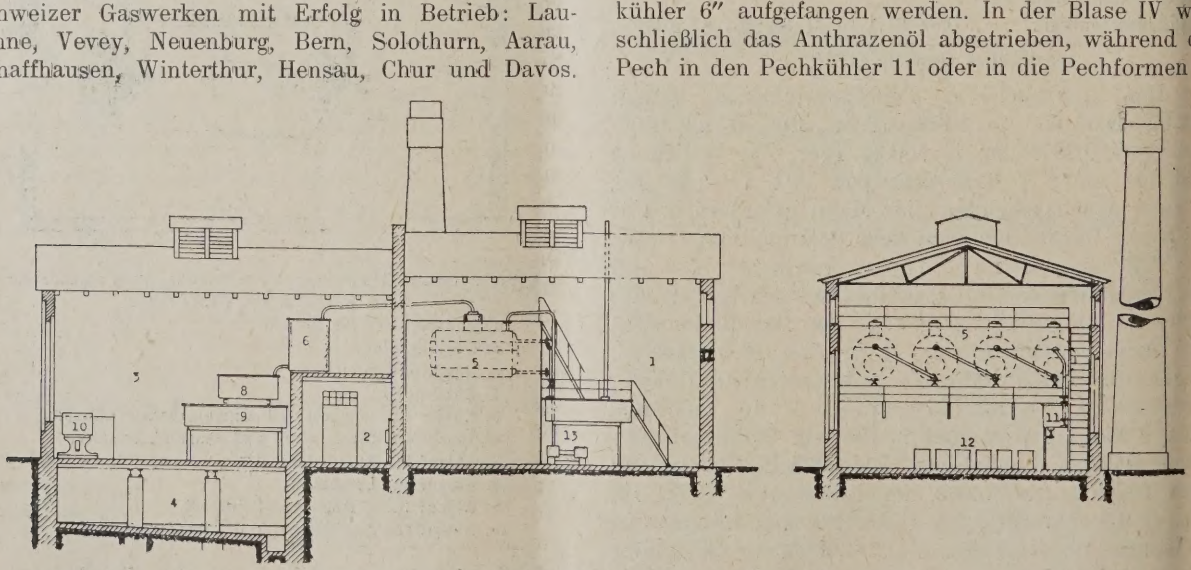


Abb. 12. Kontinuierliche Teerdestillation nach Reichmann.

1. Blasenraum.
2. Feuerungsraum.
3. Apparateraum.
4. Rohteergrube.
5. Destillierblasen.
6. Schlangenkühler.
7. Leichtölvorlage.
8. Schwerölvorlage.
9. Kristallisierkästen.
10. Zentrifuge.
11. Pechkühler.
12. Pechformen.
13. Rohteerpumpe.

abfließt. Der Schlangenkühler 6 ist mit einem Ölscheider verbunden, von dem das Ammoniakwasser und Leichtöl getrennt in die für sie bestimmten Auffanggefäße 7 fließen. Die Destillate der übrigen Kühler werden über die Vorlagen 8 in Kristallisiergefäße 9 abgelassen und in der üblichen Weise weiter behandelt. Die gewonnenen Rohöle sind scharf getrennt.

Die Blasen können sowohl ununterbrochen wie auch periodisch betrieben werden. Ferner kann man die Anlage ohne Schwierigkeiten während des Betriebes auf die Gewinnung von destilliertem Teer oder Tränkungsmasse für Dachpappe und Holzzement oder Klebemasse und Pech aller Härtegrade umstellen. Soll nur auf destillierten Teer gearbeitet werden, so wird dieser bereits von der Blase I entnommen, während die übrigen Blasen stillstehen oder bei Bedarf ebenfalls auf destillierten Teer arbeiten. Sie können also nebeneinander und auch hintereinander geschaltet betrieben werden. Der Brennstoffverbrauch beträgt bei Verwendung einer normalen Steinkohle etwa 4% des zu verarbeitenden Rohteeres. Die Anlagen werden für jede Stundenleistung gebaut.

Die bisher technisch interessanteste und wohl auch idealste Lösung ist die kontinuierliche Teerdestillation von Dr. Raschig nach D. R. P. 260.060, deren bauliche Ausführung in den Händen der Bamag-Meguin A. G. liegt. Der eigentliche Destillationsvorgang vollzieht sich in drei rechteckigen Destillationspfannen, die aus je einem gußeisernen Untersatz und einem gußeisernen gewölbten Deckel bestehen. Im Untersatz sind, wie Abb. 13 schematisch

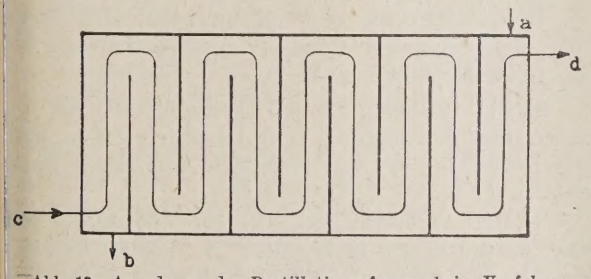


Abb. 13. Anordnung der Destillationspfannen beim Verfahren Dr. Raschig, Bamag-Meguin.

eigt, eine Anzahl Kammern angeordnet, die durch uf den Boden der Pfanne angegossene, wechselständige Rippen gebildet werden. Zwischen diesen liegt ei den ersten beiden Pfannen eine Heizschlange c is d, bei der dritten Pfanne ist diese Heizschlange im oden des Untersatzes homogen eingegossen. Der zu estillierende Teer tritt bei a in die Pfanne ein und bei b us. Die beiden ersten Pfannen werden mit Dampf von 2 bis 20 Atm. indirekt erhitzt, während die dritte fanne mit auf 300° C überhitztem Wasser beheizt ird. Die erste Pfanne steht unter Atmosphärendruck, ie anderen beiden stehen unter Vakuum.

Die Ausbeute beträgt im Durchschnitt:

ch	58	Destillierter Teer	78
hweröl	20	Mittelöl	15
ittelöl	15	Leichtöl	3
eichtöl	3	3%iges Ammoniakwasser	3,5
%iges Ammoniakwasser	3,5		

daß sich ein Destillationsverlust von 0,5% ergibt.

Außer in Ludwigshafen sind eine Anzahl Anlagen im In- und Auslande in Betrieb, beispielsweise in den Gaswerken von Basel, St. Gallen und Lemberg, bei der Badischen Anilin- und Sodafabrik, ferner in Frankreich und Japan.

Schließlich sei noch ein kontinuierliches Hochvakuum-Destillationsverfahren angeführt, das von der Hannoverschen Maschinenbau A. G., Hannover-Linden, entwickelt in die Hände der Borsig A. G., Berlin-Tegel, übergegangen ist.

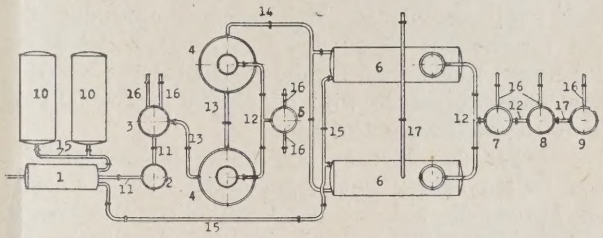


Abb. 14. Hochvakuum-Destillationsverfahren Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Apparate:
1. Wärmeaustauscher.
2. Teerüberhitzer.
3. Rohbenzolkolonne.
4. Gußkessel.
5. Kolonne.
6. Destillierkessel.
7. Kolonne.
8. Kolonne.
9. Kühler.
10. Rückstandsbehälter.

Rohrleitungen;
11. Rohteer.
12. Dämpfe.
13. I. Rückstand.
14. II. Rückstand.
15. III. Rückstand.
16. Kondensate.
17. Wasserdampf.

Abb. 14 gibt die Anlage schematisch wieder, die folgendermaßen arbeitet: Der Rohteer durchströmt einen Wärmeaustauscher 1, in dem er von dem aus den Destillierkesseln 6 durch die Leitungen 15 abfließenden heißen Pech vorgewärmt wird, und fließt von dort über einen Teerüberhitzer 2 zur Rohbenzolkolonne 3. Der überhitzte Teer befindet sich unter hohem Druck, die Rohbenzolkolonne dagegen unter vermindertem Druck. Durch die plötzliche Druckentlastung werden somit sämtliche Fraktionen mit einem Siedepunkt bis zu 200° C in der Kolonne 3 verdampft und durch die Leitungen 16 abgeschieden. Der vordestillierte Teer gelangt durch die Leitung 13 weiter in die Kessel 4, die, mit indirektem Dampf beheizt, unter Hochvakuum stehen, wodurch eine sehr niedrige Destillationstemperatur ermöglicht wird. Hier destillieren alle Fraktionen ab, die sonst unter normalem Drucke bis 275° C sieden, und gehen durch die Leitung 12 in die Rektifizierkolonne 5, wo sie in fast naphthalinfreies Schweröl I und hochprozentiges Naphthalinöl fraktioniert werden. Der in den Kesseln verbleibende Rückstand geht durch die Leitung 14 in die direkt gefeuerten Kessel 6, in denen gleichfalls unter Hochvakuum und Zusatz von Wasserdampf alle bis 350° C siedenden Bestandteile abdestilliert werden. In den nachgeschalteten Kolonnen 7 und 8 werden hochprozentiges Rohanthrazenöl und fast anthrazenfreies Schweröl abgeschieden, während im Kühler 9 der in den Kesseln zugesetzte Wasserdampf kondensiert wird. Das in den Kesseln 6 verbleibende Pech fließt durch die Leitung 15 über den Wärmeaustauscher 1, wo es den Rohteer erwärmt, in die

Pechbehälter 10 ab. Die Trennung in den Kolonnen ist außerordentlich scharf. Zur Vermeidung von Ansätzen durch Naphthalin- oder Anthrazenausscheidung ist überall an den erforderlichen Stellen Dampfheizung vorgesehen. Alle Gase werden vor ihrem Eintritt in die Vakuumpumpen gewaschen, um Zerstörungen der Pumpenteile durch Ammoniak oder Schwefelwasserstoff zu verhindern. Wärmewirtschaftlich vorteilhaft ist die Verwendung von Hochvakuum, weil dadurch die Destillation bei sehr niedrigen Temperaturen durchgeführt werden kann. Andererseits sind aber zwei verschiedene Heizsysteme notwendig, einmal für die Erzeugung des Dampfes zur Beheizung der Kessel 4 und dann für die Beheizung der Kessel 6. Der Wärmeverbrauch wird mit 28.000 bis 29.000 kcal je 100 kg Rohteer angegeben.

Außer den hier angeführten Verfahren sind in den letzten Jahren noch eine große Anzahl Patente erschienen, die sich mit der Verarbeitung des Teeres, insbesondere mit der kontinuierlichen Destillation befassen. Sie haben aber im allgemeinen nur theoretisches Interesse, denn soweit die vorhandenen Unterlagen feststellen ließen, haben sie keine Einführung in den praktischen Betrieb gefunden. Der Vollständigkeit wegen seien die einschlägigen Patente zum Schluß angeführt. Sie zeigen jedoch, daß überall intensiv daran gearbeitet wird, die Teerdestillation immer mehr zu vervollkommnen und noch wirtschaftlicher zu gestalten.

Neueres Patentschrifttum.

D. R. P. 340.991, E. Blümner, Berlin, Verfahren zur kontinuierlichen Destillation von Teeren und Ölen.

D. R. P. 349.437, Ch. Schaer, Langenthal, Anlage zur kontinuierlichen Teerdestillation.

D. R. P. 357.281, Verein f. chem. und metall. Produktion, Aussig, Apparat zur kontinuierlichen Destillation von Teer, Öl usw.

D. R. P. 370.453, Franz Puening, Evanston, V. St. A., Destillationsverfahren.

D. R. P. 378.292, Emil Liebmann, Saarbrücken, Verfahren und Vorrichtung zur Destillation von Teer und Ölen.

D. R. P. 378.293, Joseph Rudolf, Gera, Verfahren zum Entwässern von Teer.

D. R. P. 389.282, Hahndorf & Wucherpfennig Bremen, Verfahren und Einrichtung zum ununterbrochenen Destillieren von Teer u. dgl.

D. R. P. 389.348, Sigurd Wilfrid Albert Wikne u. Newcastle-upon-Tyne und Gateshead Gas Company Newcastle-upon-Tyne, England, Verfahren zur Destillation von Teer usw.

D. R. P. 395.900, Karl Burkhart, Augsburg, Apparat zur kontinuierlichen Destillation von Teer.

D. R. P. 397.135, H. Meyer, Ballenstedt, Einrichtung zur Teerdestillation.

D. R. P. 408.945, Bernhard Young, Frankfurt a. M. Verfahren zur Destillation.

D. R. P. 410.711, Ernst Roth, Lautawerk, Lausitz Verfahren zur Destillation von Teer.

D. R. P. 410.712, Heinrich Stokowy, Kattowitz Verfahren zur Destillation von Teeren usw.

D. R. P. 432.728, E. Blümner, Berlin, Verfahren zur kontinuierlichen Destillation von Teeren und Ölen.

D. R. P. 437.796, La Société Desmarais Frères Paris, Verfahren zur ununterbrochenen Destillation von Rohpetroleum usw.

D. R. P. 439.044, Rudolf Blümer, Verfahren zu kontinuierlichen Destillation.

D. R. P. 439.804, H. Waibel, Steele, Verfahren zu Zerlegung von Teeren, bzw. Teerölen in Pechstoff und Öle ohne Destillation.

D. R. P. 440.098, Thermal Industrial and Chemical (T. I. C.) Research Company Limited, London, Verfahren zur Destillation von Teer.

D. R. P. 443.686, Ch. R. Downs, New-York, Verfahren und Vorrichtung zum Destillieren von pyrogenetischen Teeren, von Petroleum und deren Destillaten.

D. R. P. 470.419, Koksofenbau und Gasverwertung A. G., Essen-Ruhr, und Dr. Tobias Friedrich Weickel, Weinheimer Zollhaus b. Worms a. Rh., Vorrichtung zum Destillieren von Teer.

Korrosion in der amerikanischen Ölindustrie.

Von Dr. Gustav Egloff, Chicago. (Referiert von Dr. L. Singer, Wien.)

IV.

b) Auskleiden mit Wasserglasbindemitteln.

Eine zweite Art der Herstellung nichtmetallischer Überzüge besteht in der Herstellung keramischen Materials, das durch ein Bindemittel in gelöster Form zusammengehalten und dann bei erhöhter Temperatur getrocknet wird[14]). Außerordentlich umfangreiche Experimente sind mit verschiedenen wärme- und korrosionswiderstandsfähigen Mineralsubstanzen und anorganischen Bindemitteln ausgeführt worden, um einen Überzug herzustellen, der an den Gefäßwandungen haftet, hinreichend dauerhaft ist, um die Reinigungsoperationen der Kammer auszuhalten und hinreichend elastisch, um nicht durch die unvermeidlichen Temperaturschwankungen beschädigt zu werden. Die Auswahl eines wärmebeständigen anorganischen Bindemittels fiel schließlich zugunsten von Natriumsilikat aus, und unter den zahlreichen keramischen Materialien, die durchprobiert wurden, erhielt man die besten Resultate durch Mischung von feuerbeständigem Ton, Kieselton, plastischen Tonen, Sand

[14]) Morrell, Faragher und Mekler, Oil and Gas Journ. 6. 11. 12. 1928, S. 55.

oder Kieselerde und kleinen Mengen von Asbest oder Glimmer. Bei Ausführung der bisherigen Versuche war es zweckmäßig, als Komponenten der Mischung Standardzemente zu verwenden. Allgemein gesprochen, setzen sich diese aus verschiedenen Präparaten von Kiesel- oder plastischen Tonen, gemahlenem Schamotte und gewöhnlich Quarzit sowie kleinen Mengen anderer Materialien mit Natriumsilikate als Bindemittel, zusammen. Für den Zweck der Auskleidung werden die Ofenzemente in bestimmten Verhältnissen mit zusätzlichen Mengen von hochwertigem Kieselerdesand, Natriumsilikatlösung, Wasser und Asbest zusammengemischt.

Eine Mischung, mit der man vorzügliche Resultate erhalten hat, hat folgende Zusammensetzung:

Ofenzement	60 Pfund
Weißer Gießereiformsand	30 „
Technisches Natriumsilikat (Wasserglas, 40 bis 43° Bé, Verhältnis von SiO_2 zu Na_2O 3,5 : 1)	1 Gallone
Kurzfaseriger Asbest (Johns Manville Nr. 323 entsprechend)	$1^1/_4$ Pfund
Wasser	ca. 1 Pint

Die auszukleidende Kammer wird gründlich gereinigt und mit Sandstrahlgebläse behandelt, ehe die Auskleidung erfolgt. Haftet an den Wänden Teer oder Koks fest an, so muß man diese ausbrennen, ehe man das Sandstrahlgebläse verwendet, denn die Entfernung dieser Bestandteile mittels Sandstrahlgebläses ist sehr langwierig und zeitraubend. Zu Anfang muß man beim Ausbrennen für einen guten Zug sorgen, damit etwa sich anhäufende Gase nicht explodieren. Der Blasesand muß scharf und grob sein; hiefür hat sich Gießereisand aus weißer Kieselerde besonders geeignet gezeigt. Erhitzen des Sandes steigert die Wirksamkeit des Sandstrahlgebläses um 25% oder mehr.

Zur Herstellung der Mischung wird der Ofenzement in einem Mörser zerkleinert, dann werden Asbest und Sand für sich gemischt und dem Zement einverleibt, das Natriumsilikat zugesetzt und das Ganze gemischt; zum Schlusse setzt man so viel Wasser zu, daß die Mischung die gewünschte Konsistenz hat. Es hat sich als praktisch erwiesen, je 100 Pfund-Portionen herzustellen; während eine Portion auf die Kammerwand aufgebracht wird, wird eine andere präpariert und Herstellung und Aufbringen folgen so kontinuierlich.

Als Schlußüberzug für die Auskleidung dient eine Lösung zum Abbürsten. Diese setzt sich aus 5 Pfund Ofenzement, 1 Gallone käuflichem Natriumsilikat und etwa 3 Pint Wasser zusammen.

Zur Auskleidung einer vertikalen Reaktionskammer hängt man in deren Inneren eine Plattform auf und verstopft die Öffnungen der Rückstandsleitung und der Flüssigkeitsstandrohre. Als Spritzpistole verwendet man am besten eine solche System „Adamant", die kleines Format hat und daher im beschränkten Raum leicht manipuliert werden kann. Man arbeitet mit Luftdruck von ca. 80 Pfund und bringt die Mischung in Kübeln auf die geeignete Konsistenz, die für leichtes Aufspritzen erforderlich ist, setzt aber nicht mehr Wasser zu als unbedingt nötig. Die Dicke des Überzuges soll etwa $^1/_8$—$^3/_{16}$" betragen. Die Oberfläche wird durch leichtes Abbürsten mit der Bürstenlösung verputzt, wobei man von letzterer so wenig als möglich verwenden soll. Zur Vollendung der Auskleidung wird der Hals der Kammer mit der Kelle ausgestrichen und abgebürstet, man läßt dann den Überzug 12—18 Stunden an der Luft trocknen, sodann wird die Temperatur auf 900° F gebracht, wobei man den Temperaturanstieg sorgfältig reguliert, um das Natriumsilikat zu entwässern und eine dauerhafte Auskleidung zu erzielen. Die notwendige Wärme erhält man durch einen am Boden der Kammer angebrachten Gasbrenner, der eine Luftdüse trägt und darüber ein kurzes Metallrohr zur besseren Verteilung der heißen Gase. Die Anordnung ist aus Abb. 12 ersichtlich. Die

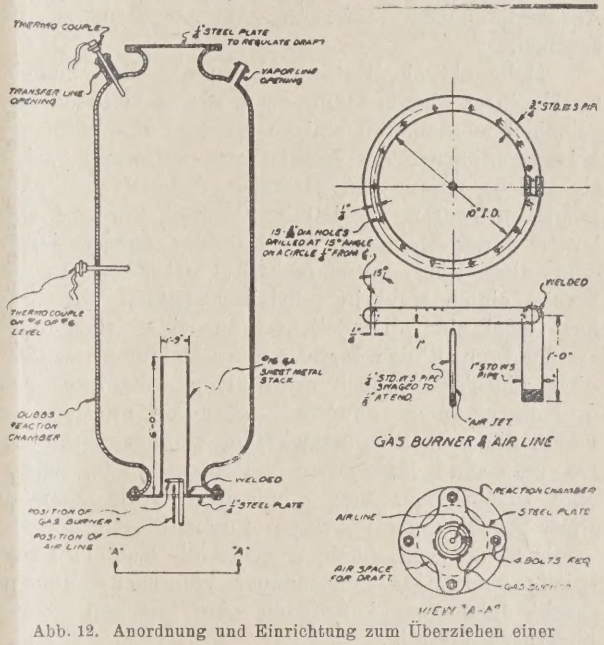


Abb. 12. Anordnung und Einrichtung zum Überziehen einer Reaktionskammer.

Kammertemperatur wird, wie hier gezeigt, durch Fernthermometer kontrolliert, von denen eines im Dom sitzt, das andere in einer der Abzugsleitungen, ein drittes, sofern die ganze Kammer ausgekleidet wird, in der Nähe des Bodens. Man bedeckt hiebei das Mannloch mit einem Stahlblech, um die heißen Gase am allzu raschen Entweichen zu hindern.

Die Temperatur bringt man rasch auf 180° F (82° C) und dann langsamer auf 900° F (482° C) und hält die letztere Temperatur etwa $^1/_2$ Stunde. Man stellt dann den Brenner ab und läßt die Kammer durch natürliche Ausstrahlung abkühlen. Wenn man durch die Stahlplatte oben den Zug entsprechend reguliert, kann man die Temperaturdifferenz zwischen den oberen und unteren Thermometeranzeigen vernachlässigen. Zur Vermeidung von Überhitzungen und Blasenbildung ist gleichmäßiges und langsames Erhitzen, insbesondere im Temperaturintervall von 200—225° F (93—107° C) wesentlich.

Selbst bei sorgfältiger Behandlung zeigen sich nicht selten kleine blasige Flecken im fertiggestellten Überzug. Diese Blasen sind manchmal hart und halten

mehrere Kracktouren aus, so daß man sie unrepariert lassen kann. Finden sich aber solche Blasen, die leicht reißen oder finden sich schadhafte Stellen, so muß man sie durch Überstreichen mit einer dicken Mischung ausbessern. Man kann sie dann mit Hilfe einer Gebläselampe ausbessern, indem man die ausgebesserte Stelle langsam erhitzt, bis die Farbe von Dunkelbraun in Hellgrau übergeht. Ist die schadhafte Stelle groß, so muß man bei der Reparatur ebenso vorgehen wie bei der ursprünglichen Herstellung der Auskleidung.

Der Schlußüberzug ist hinreichend hart, um starkein Hämmern oder Meißeln zu widerstehen. Für einen Mann von durchschnittlicher Stärke ist es schwer, wenn nicht unmöglich, einen Quadratzoll der Auskleidung nach Entfernung von der Wand zu zerbrechen.

Mehr als ein Dutzend Kammern sind zumeist nur in ihrer oberen Hälfte nach dieser Methode ausgekleidet worden. Bei einigen wenigen Kammern, die bei Durchführung der Auskleidung neu waren, zeigte sich diese anfangs in Ordnung, bekam aber nach mehreren Touren, speziell im Oberteil, Sprünge. Man hat das der Dehnung der Kammer zugeschrieben, denn diese Risse traten nicht auf bei Kammern, die bereits einige Male in Betrieb gestanden waren. In der Regel sind die Seitenwände widerstandsfähiger als der Dom. Einige der ersten Auskleidungen wurden nicht hinreichend hoch erwärmt, und erwiesen sich deshalb als nicht dauerhaft, aber die meisten von jenen, die ordentlich aufgebracht worden waren und wo man gute Materialien verwendet hatte, zeigten eine Lebensdauer von mindestens sechs Monaten. Diese Auskleidung ist rasch durchzuführen und mit wenig Kosten verbunden, wogegen die Kammern kostspielig sind. Eine Lebensdauer von sechs Monaten macht daher das Aufbringen eines solchen Schutzüberzuges lukrativ.

Untersuchungen in bezug auf Entwässerung der Mischung bei verschiedenen Temperaturen und in bezug auf die Menge der nach vollzogener Entwässerung extrahierbaren Kieselsäure führten zu dem Schlusse, daß keinerlei chemische Reaktion oder höchstens eine ganz schwache zwischen Natriumsilikat und den anderen Komponenten des Auskleidematerials vor sich geht. Möglich, daß eine Oberflächenfilmreaktion zwischen dem Natriumsilikat und den Quarzitkörnern stattfindet, wobei die Verbandwirkung etwas mehr ist als Adhäsion, aber allgemein gesprochen scheinen die Eigenschaften der Masse mehr eine Folge der Eigenschaften plastischer Tone von schwerer Schmelzbarkeit zu sein, sowie eine Folge der Bindewirkung von entwässertem Natriumsilikat.

Einige Versuche der Anwendung dieses Schutzüberzuges für Geistrohrleitungen, Dephlegmatoren und die Unterteile von Blechschornsteinen sind wohl angestellt worden, doch fehlen bis nun Daten, ob sie für diesen Zweck brauchbar und ökonomisch sind.

Es hat sich gezeigt, daß die Auskleidung gegen 10- bis 15%ige Schwefelsäure und 5- bis 25%ige Ätznatronlösung ganz widerstandsfähig ist. Bei den Säureversuchen zeigte sich eine Gewichtszunahme der Proben, was darauf hinweist, daß sich oberflächlic eine Haut von Kieselsäure gebildet hat. Bei keine einzigen Versuch aber zeigte sich eine Schwächun des Materials in irgendwie bemerkbarem Ausma Man kann daher diesen Schutzüberzug zum Au kleiden von Gefäßen verwenden, die der Einwirkun korrodierender Chemikalien standhalten müssen, z. Bestandteilen von Raffinationsanlagen, ebenso w zum Schutze von Reaktionskammern.

4. Zuführen von Chemikalien zur Neutralisation korrodierender Substanze

Der Zusatz von Chemikalien zu Öl, das destillie oder gekrackt werden soll, um die Korrosion der Ei richtung hintanzuhalten, hat weite Anwendung g funden. Es sind diesbezüglich zahlreiche Versuche i kleinen ausgeführt worden, aber auch viele in große Maßstabe, im tatsächlichen Betriebe.

Soll man die Wirksamkeit chemischer Reagenzi beurteilen, so muß man genaue Mittel haben, u das Ausmaß der Korrosion der Apparatur für d Fall, daß diese ungeschützt bleibt, und für den andere wo Chemikalien verwendet werden, feststellen können. Eine Meßmethode besteht darin, daß m Kontrollproben des Stahles in verschiedenen Teil des Destillationssystems unterbringt. Man verwend manchmal Stahlproben von 10 Quadratzoll bei 1/ Dicke, welche man vollkommen geglättet hat u welche an einer Ecke ein Loch haben, damit man d Probe in der Zone, wo die Korrosion stattfindet, a hängen kann. Um die Probe an Ort und Stelle fe zuhalten, verwendet man Drähte aus Material, z. Nichrom, welches unter den Versuchsbedingung nicht korrodiert. Man wiegt die Proben zu Anfa und dann in bestimmten Intervallen, z. B. jed Monat, um den Korrosionsverlust festzustellen. D monatlich erhaltenen Zahlen werden in einem D gramm aufgetragen und gestatten so den richtig Zusatz der Chemikalien zu kontrollieren.

Bei der Großbetriebskontrolle werden se empfindliche Instrumente verwendet, die es gestatte die Dicke von Heizröhren, Kammern usw., die dur Korrosion angegriffen werden, zu messen, und die Messungen zeigen, ob die Anlage in gebrauchsfähige Zustand ist. Es genügt aber nicht, diese Messung vorzunehmen und auf deren Grundlage den Grad d Korrosion festzustellen und zu beurteilen, ob m die zweckdienlichste Menge des Chemikals zugese hat, da diese Messungen nicht genug oft vorgenomm werden. Mead[15]) empfiehlt als rasche Metho um die fortschreitende Korrosion beim Kracken fe zustellen, die gebildeten Produkte auf Eisengeh hin zu untersuchen. Man kann so die Geschwind keit, mit der irgend ein Öl die Destillationseinri tungen korrodiert, für eine Zeitperiode messen, nur ein Bruchteil jener ist, die man für mechanisc Messungen benötigt, und er gibt ferner an, daß derart erhaltenen Resultate der Bestimmung d Korrosionsverlustes bemerkenswerte Übereinsti

[15]) Am. Petro. Inst., Bd. 9, Heft 7, S. 239, v 31. Jänner 1928.

mung zeigen mit den Resultaten periodischer Untersuchungen. (Die Differenzen bewegen sich innerhalb 10%.) Mead fand, daß das Eisen sich im Koks der Absitzgefäße in großem Maße anhäuft und nur sehr wenig davon in die anderen Produkte der Krackreaktion gelangt. Die Verteilung des Eisens in den verschiedenen Produkten bei Gasöl als Ausgangsmaterial ist die folgende:

	Prozent
Eisen aus den Rohren	10,3
„ im Koks der Abschiedsgefäße	85,5
„ „ „ „ Separatoren	3,3
„ „ Destillatwasser	0,9
	100,0

Eine Schwierigkeit bei dieser Methode liegt in der genauen Probenahme von Koks aus der Kammer. In einem Falle ließ die Analyse der Koksprobe aus der Kammer einer bestimmten Krackanlage erwarten, daß die Anlage in einem Monat total zerstört sein müßte, während sie ohne Unfall drei Jahre lang in Betrieb war.

Zum Schutz der Destillationseinrichtung gegen Korrosion sind vier Chemikalien allgemein in Verwendung genommen worden: Ätznatron, kalziniertes Natriumkarbonat, Ammoniak und gelöschter Kalk.

Ätznatronlösungen dienen sowohl dazu, die Hydrolyse von Salzen zu verhindern, als auch Schwefelwasserstoff zu neutralisieren. Das Alkali muß zum kalten Öl zugesetzt werden, denn wenn das Öl heiß ist, wird das Wasser in der alkalischen Lösung sofort verdampft und das Reagens mischt sich nicht gründlich mit dem Öl; im Gegenteil, es sammelt sich an und zerstört nun selbst die Pumpen oder andere Bestandteile. Man setzt die Ätznatronlösung am besten dem Öl, bevor es in den Dephlegmator tritt, zu. Wird es an dieser Stelle zugeführt und mit dem Öl vollkommen durchgemischt, so wird im Turm das Wasser abgeblasen, das Reagens bleibt im Öl suspendiert und in die Heizrohre gelangt trockenes Öl. Gelegentlich wird der größere Teil des Ätznatrons oben zugesetzt und eine kleine Menge in die Druckleitung der Heißölpumpe eingeführt. Die Menge des Zusatzes schwankt natürlich und richtet sich nach dem Ausmaß der korrodierenden Eigenschaften des Öles. Als typisch kann man den Zusatz einer 15° Bé Ätznatronlösung annehmen, wobei die Menge etwa 0,2 bis 0,3 Volumenprozente des Rohöles beträgt. Man verwendet hiefür oft die Abfallauge der Raffinerien.

Beim Studium der Wirksamkeit der Ätznatronzufuhr konnte man feststellen, daß der Zusatz die Korrosion der ersten drei Heizrohrreihen um ungefähr 50% verringerte, der vierten Reihe um etwa 35%, aber in der fünften Reihe bereits ohne Wirkung war.

Man hat ferner eine Reihe von Versuchen gemacht, um die Wirksamkeit von Alkali in Dephlegmatoren festzustellen. Ein zweiter Versuch ergab bei Dephlegmatoren eine Korrosionsabnahme um etwa 50%. Wenn man in einer im Betriebe befindlichen Reaktionskammer Stahlbleche aufhing und mit und ohne Zusatz von Ätzkali arbeitete, ergab sich, daß durch den Zusatz die Korrosion um 55—65% verringert wurde. Die Raffinerie, wo diese Versuche durchgeführt wurden, berichtete, daß die Einführung von Ätznatron eine Korrosionsverminderung von 80% bei ihren Dephlegmatortrögen zur Folge hatte, anscheinend auch die Lebensdauer der Rohre und Pfropfen verlängerte, aber kaum jene der Kammer- und Dephlegmatorwände.

Mead (l. c. S. 237) gibt an, daß die Verwendung von Ätznatron in Petrolblasen praktisch die Erzeugung von Chlorwasserstoff eliminiert und die Korrosion, gemessen an der mit dem Destillat übergehenden Eisenmenge, zum Stillstand bringt, aber die Entwicklung von Schwefelwasserstoff nicht verringert. Als Resultat der Ätznatronzufuhr gibt er für Crane-Upton-Rohöl folgendes an:

Pfunde Ätznatron p. Faß Beschickung	Total HCl (Destillat) Pfunde/h	Gesamteisen Pfunde/h	Gesamt H_2S im Destillat Pfunde/
0,0	13,1	11,2	90,7
0,025	0,9	0,3	101,0

Er erklärt diese Zahlen wie folgt:

„Bei Abwesenheit einer anderen Säure greift Schwefelwasserstoff das Eisen, aus dem die Einrichtung vorzugsweise besteht, an und bildet Schwefeleisen, das dicht und kohärent ist und tatsächlich eine wirkliche Schutzschichte auf der Eisenoberfläche zu bilden scheint. Bei Gegenwart von Salzsäure, welche durch Hydrolyse von Erdalkalimetallchloriden entsteht, die ursprünglich im Rohöl zugegen sind, wird dieses Schwefeleisen unter Schwefelwasserstoffentwicklung zu Eisenchlorid gelöst, letzterer in Freiheit gesetzt, greift weiteres Eisen an und so wiederholt sich das Spiel. Man findet auch tatsächlich im Destillatwasser, wenn man mit Dampf arbeitet, dieses Eisenchlorid.

Die Korrosion ist am stärksten in den letzten Gasolinkesseln der Batterie, entsprechend Temperaturen von 450° F (232° C) und darüber; sie fällt dann wieder auf einen sehr geringen Betrag in den wasserhellen und Gasölfraktionen. Es scheint auf Grund dieser und anderer Versuche, daß, wenn einmal die Wirkung der Salzsäure neutralisiert ist, man unter den Destillationsbedingungen nichts mehr von Schwefelwasserstoff zu fürchten hat."

Andere Autoren sind mit diesem Mechanismus der korrodierenden Wirkung von Schwefelwasserstoff nicht einverstanden, sondern der Ansicht, daß das Gas alle Teile der Einrichtung schädigt und daß hinreichender Ätznatronzusatz die Entwicklung gänzlich hemmt. Von anderer Seite wieder ist vermutet worden, daß die Verwendung von Ätzkali in den Kesseln diese brüchig macht. Von einigen wird Natriumkarbonat (kalzinierte Soda) vorgezogen, weil dieses die Tendenz hat, sich an den Wänden der Blase oder der Rohre abzusetzen. Wenn es sich um nur schwach korrodierende Rohöle handelt, hat man auch mit Erfolg ein Gemisch von Seifenlösung und kalzinierter Soda verwendet.

Ein weiteres Mittel, das oft verwendet wird, um die Korrosion der Destillationseinrichtungen zu hemmen, ist gelöschter Kalk. Dieser reagiert mit dem

Schwefelwasserstoff im Öl und verhindert auch die Hydrolyse der Salze in der Sole.

Die praktischeste Art der Verwendung von gelöschtem Kalk besteht darin, ihn in feiner Verteilung mit einer Menge des zu verarbeitenden Öles gründlich zu vermischen und dann diese Ölsuspension wieder mit der Hauptmenge des Öles zu vermengen. Am besten hat sich Kalk von 200 Maschenweite bewährt sowie $^4/_{10}$ bis 1 Pfund hievon pro Faß Öl, wenn das Öl sehr korrosiv ist. Gelöschter Kalk empfiehlt sich an Stelle von Ätznatron z. T. wegen seiner Billigkeit, z. T. weil er beim Nichtrückstandskrackverfahren den Koks erweicht, so daß er aus den Reaktionskammern leichter entfernt werden kann. Es ist ein Fall bekannt, wo bei Nichtverwendung von Chemikalien der Koks in der Reaktionskammer so dicht war, daß man sechs Tage brauchte, um die Kammer zu reinigen, wobei die Leute mit der Spitzhacke arbeiteten und zeitweilig nur Kokssplitter abschlagen konnten. Als dann mit dem Kalkzusatz begonnen wurde, konnte man bei gleicher Koksfüllung diese Kammer in 12 bis 18 Stunden reinigen.

Folgende Tabelle gibt eine typische Analyse[16]) von Krackkoks, mit und ohne Verwendung von Kalk, wieder:

	0,4 Kalk/Faß Ölbeschickung	Kein Kalk
Feuchtigkeit	2,73	3,23
Flüchtige Substanz	11,85	13,28
Fixer Kohlenstoff	78,71	81,94
Asche inklusive Kalk	6,71	1,55
Kalk	3,97	0,0
Schwefel	1,23	0,77
BTU	14.252	15.219

Es wird behauptet, daß sich der Kalk in der Heizschlange weniger ansammelt als das Ätznatron und daß er die Raffination des Druckdestillates erleichtert.

In einer Raffinerie, wo ein Rohmaterial mit 2,1% Schwefelgehalt die Heizrohre außerordentlich korrodierte, wurde pro Faß Rohöl 0,6 Pfund Kalk zugesetzt und dadurch die Zerstörung der Rohre um 75% vermindert. Es gab, bevor man mit dem Kalkzusatz begann, Rohre, die nur 9—15 Tage aushielten. In einem Falle ging ein Rohr schon 64 Stunden nach Untersuchung zugrunde und nach 130 Stunden mußte man 31 Rohre austauschen. Als Kalk verwendet wurde, arbeitete die Anlage monatelang, ohne daß die Auswechslung von Rohren nötig wurde. Eine gewisse Schwierigkeit bei der Verwendung von Kalk ergibt sich daraus, daß er einen sehr harten Überzug auf den Kolbenstangen und -ringen der Heißölpumpen bildet, welchem Übelstand man teilweise dadurch begegnete, daß man den Kolbenstangenringen größeren Spielraum gibt. Auch auf den Rohren bildet der Kalk eine dünne Schicht, die aber nicht stark genug ist, um Überhitzen der Rohre zu bewirken.

Eine andere Gesellschaft berichtete, daß man die Korrosion auf weniger als die Hälfte herabdrücken konnte, indem man pro Äquivalent Schwefel im Beschickungsmaterial für den Druckkessel 2—3 Äquivalente Kalk zusetzte, gab aber an, daß dies die Korrosion durchaus nicht gänzlich ausschaltete und daß die Ansammlung fester Substanz und die Gefahr, welche aus überhitzten Rohren und Kesselböden entspringt, diese Schutzmethode zu einer wenig wertvollen stempelt. Zu diesen Resultaten kam man bei Verwendung von Zylinderblasen und Krackeinrichtungen von der Art der Wasserrohrkessel. In solchen Systemen ist die Geschwindigkeit der Ölbewegung gering, sie eignen sich daher nicht für die Anwendung von Kalk.

Arbeitet man in Krackblasen auf Rückstand, so bleibt in diesem Kalk oder das durch die Einwirkung von Kalk auf Schwefelwasserstoff gebildete Kalziumsulfid zurück und kann den Verkaufswert des Heizöles beeinträchtigen. Trotzdem verwendet eine große Gesellschaft nach wie vor Kalk und hat eine Einrichtung getroffen, um den Kalkrückstand aus dem Heizöl zu entfernen.

Da weder Ätznatron und kalzinierte Soda, noch Kalk flüchtig sind, daher in den Dampfraum der Destillationseinrichtung nicht eindringen können, hat man in ausgedehntem Maße Ammoniak als Mittel zur Bekämpfung der Korrosion herangezogen. Es reagiert mit Schwefelwasserstoff, geht mit den Dämpfen aus der Blase über und neutralisiert den Chlorwasserstoff in den Kondensern; sowohl wässerige Ammoniaklösungen als auch wasserfreies Ammoniak werden verwendet, manchmal neben Kalk oder Ätznatron, doch ist wegen der hohen Kosten der Gebrauch im Vergleich zu den anderen alkalischen Reagenzien begrenzt.

Man behauptet, daß die Korrosion durch Säure durch Verwendung einer Menge Ammoniaklösung gehemmt wird, die geringer ist als das Äquivalent des erzeugten Chlorwasserstoffes, da das das Ammoniak begleitende Wasser die Säure verdünnt und das Ammoniumchlorid auswäscht; demgemäß berichtet man, daß durch Zufuhr von weniger als 10% des dem Salzsäuregehalt entsprechenden Äquivalentes die Korrosion um 50% reduziert würde. In anderen Fällen hat man einen Überschuß an Ammoniak über die gebildete Menge Chlorwasserstoff verwendet. Wird wasserfreies Ammoniak zugesetzt, so muß man die Kondenser in kurzen Zwischenräumen mit Wasser ausspülen, um das gebildete Chlorammonium zu lösen.

Man kann das Ammoniak dem Öl zusetzen, wenn es in die Destillation eingeleitet wird, ohne in die Geistrohrleitung des Systems einführen, dort wo die Dämpfe eben den Kondenser erreichen. Verwendet man für letzteren kupferhaltige Metalle, so muß ein Ammoniaküberschuß vermieden werden; auch bei Anwendung von Admiralitätsmetall wird durch Ammoniak die Korrosion erhöht.

Es ist behauptet worden, daß Ammoniumsulfid und -Chlorid die Produkte der Reaktion von Ammoniak mit Schwefelwasserstoff und Salzsäure an sich korrodierend wirkt. Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, hat das Studium der Korrosionserscheinungen

[16]) Egloff und Morell, Am. Soc. Chem. Eng. 5. 12. 1927; Oil Age 1927, Bd. 24 (12), 42.

bei Destillationseinrichtungen bereits ermöglicht, Mittel und Wege zu finden, den Korrosionswirkungen mit Erfolg zu begegnen, aber es bleibt hier noch immer viel zu tun; billigere und widerstandsfähigere Metalle sind nötig, dauerhaftere Überzüge, genauere Kenntnisse, inwieweit man durch Chemikalien der Korrosion begegnen kann usw. Trotz dem großen Fortschritt, der auf diesem Gebiete gemacht worden ist, liegt doch noch eine Fülle von Aufgaben vor, die zu erledigen sind.

VI. Korrosion von Raffiniereinrichtungen.

Die Raffiniereinrichtungen für Petroldestillate sind der zerstörenden Wirkung der verwendeten starken Säuren und Alkalien und der Einwirkung des erzeugten Säureschlammes ausgesetzt. Die hier auftauchenden Probleme sind kein Spezifikum der Petroleumindustrie, sondern beziehen sich auf alle Industrien chemischer Natur, in denen korrodierende Substanzen zur Anwendung kommen. Aus diesem Grunde soll hier nicht im Detail darauf eingegangen werden. Für Säureleitungen und Säureagitatoren finden verbleite Rohre und keramische Rohre Anwendung; Pumpen, Ventile, Rohre und andere Raffiniereinrichtungen werden oft aus widerstandsfähigem Eisenmaterial, z. B. Duriron, Everdur, hergestellt, anderes, nicht korrodierendes Eisen wird auch für Schwefelsäure- und Säureharzleitungen empfohlen. Zum Auskleiden der Behälter für Lagerung und Abscheidung von Säureharz dienen säurefeste Ziegel und ebenso verwendet man korrosionsfeste Metalle für Brenner, mittels welcher Säureharz verbrannt wird.

VII. Korrosion von Anlagen zur Gewinnung von Naturgasgasolin.

Derartige Anlagen bieten eine Reihe besonderer Korrosionsprobleme. Da diese Anlagen bei niederen Temperaturen und mäßigem Druck arbeiten und starke Säuren und Alkalien nicht zur Anwendung kommen, ist die Korrosion, die hier auftritt, nicht besonders arg. Ein wichtiges Problem ist die Korrosion durch das für die Kühler, Kühltürme, Dampfkessel und Zylindermäntel verwendete Wasser. In einigen Gegenden, z. B. in Südkalifornien, verursacht die Korrosion aus dieser Quelle große Instandhaltungskosten; so bildete das zur Verfügung stehende Wasser in einer Anlage bedeutende Mengen von Kesselstein; wurde Kondenswasser verwendet, so zeigte sich außerordentlich rasche Korrosion infolge des gelösten Sauerstoffes, sofern das Wasser mit Hilfe von Spritzdüsen rückgekühlt worden war. Diese Schwierigkeit in bezug auf die Wasserverwendung wurde durch Zusatz von Kaliumdichromat zum Wasser behoben.

Vakuumleitungen, in die durch Undichtheiten Luft eintritt, korrodieren innen sehr stark, insbesondere bei Anwesenheit kleiner Mengen von Salzwasser.

Wie auch in den anderen Zweigen der Erdölverarbeitungstechnik ist auch hier der im Gas vorhandene Schwefelwasserstoff eine Quelle bedeutender Korrosion; er greift besonders das Kompressions- und Waschsystem an, insbesondere wenn diese unter hohem Druck arbeiten. Es bilden sich dann Ablagerungen von freiem Schwefel und Schwefeleisen, die die Kolbenringe und Ventile anfressen und auch die Zylinderschmierung zerstören. Angeblich soll man durch häufiges Ausdämpfen die korrodierende Wirkung wesentlich herabsetzen. Bei Kompressorzylindern, die unter niedrigerem Druck (35 Pf) arbeiten, ist die Korrosion eine geringere.

Schwefelwasserstoff im Heizgas greift Gasmaschinen heftig an; man hat festgestellt, daß schon 5% ernste Zylinderkorrosion bei Naturgasmaschinen hervorrufen, und daß 1—2% schon in wenigen Monaten die Auspuffleitungen merkbar zerstören.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Wirkung von Schwefelwasserstoff bei Verwendung von Kohleabsorptionsanlagen zur Benzingewinnung. Eine Gesellschaft schreibt darüber: „Das schwierigste Korrosionsproblem, das wir zu bekämpfen haben, betrifft den Betrieb der Kohlenabsorptionsanlage, die täglich zirka 20 Mill. Kubikfuß Rückstandsgas verarbeitet, weil dieses Gas eine kleine Menge Schwefelwasserstoff enthält, der offenbar für die Kohle eine besondere Affinität hat. Er häuft sich in den Kohleschichten anscheinend so lange, bis sich Schwefelsäure bilden kann, an. Die Absorber werden auch als Destillierkessel betrieben, indem man zur Verdampfung des absorbierten Gasolins Dampf einleitet, was ohne Zweifel irgendeine Reaktion zur Folge hat, welche zur Bildung von Schwefelsäure führt. Diese zerstört nun in kurzer Zeit die Siebe, welche die Kohle tragen und wirkt auch sonst zerstörend.“ Einige Gesellschaften mußten daher die Verwendung von Kohleabsorptionsanlagen bei Verarbeitung schwefelhaltiger Gase sowohl wegen der auftretenden Korrosion als auch, weil der Schwefel die Kohle vergiftet, aufgeben.

VIII. Korrosion anderer Raffinerieeinrichtungen.

Korrosion von Tankwagen findet zwar in gewissem Ausmaße statt, ist aber kein ernstes Problem; man konstatiert gelegentlich im Innern von Tankwagen, in denen Gasolin oder Kerosin befördert wird, Korrosionserscheinungen, die mitunter Störungen verursachen, weil die Ablaßventile, desgleichen die Ventilsitze, angegriffen werden und die Ventile dann nicht ordentlich schließen. In der Regel ist es aber nicht nötig, Tankwagen wegen innerer Korrosion aus dem Verkehr zu ziehen, denn die Tankbleche versagen mechanisch, bevor sie durchgerostet sind. Immerhin kann auch hier durch Verwendung ökonomischer Schutzüberzüge manches getan werden.

Das Schwitzen von Paraffin wird in der Regel in Eisenpfannen durchgeführt, die der Wirkung von Wasserdampf und Öl ausgesetzt sind, manchmal auch der Wirkung geringer Mengen Schwefelsäure und organischer Säuren, die sich im ausgeschwitzten Öl vorfinden. Die Korrosion ist gewöhnlich eine sehr rasche. Das Auftreten kleiner Undichtheiten bewirkt Verfärbung des Paraffins und gelegentlich beträchtliche Verluste. Versuche haben ergeben, daß Monelmetall, Nickel, Aluminium und Ascoloy (Chromeisen) unter den Arbeits-

bedingungen, die beim Schwitzprozeß in Frage kommen, recht widerstandsfähig sind.

Metallschornsteine, insbesondere bei Krackeinheiten, sind infolge der hohen Temperaturen der durchströmenden Gase rascher atmosphärischer Korrosion unterworfen und gewöhnliche Farben bieten nur wenig Schutz. Man hat die für die Auskleidung der Innenseiten der Krackreaktionskammern verwendete Mischung von Wasserglas und keramischem Material für die unteren Teile der Kamine anscheinend mit gutem Erfolg ausprobiert und beschäftigt sich auch gegenwärtig mit Versuchen, für Schornsteine eine Spezialfarbe ausfindig zu machen.

In der Ölindustrie gibt es noch mehrere andere Arten von Korrosion, die aber in dem vorliegenden Berichte keiner besonderen Besprechung bedürfen, weil sie auch in anderen Industrien auftreten. Hieher gehören die Korrosionserscheinungen und das Auftreten von Kesselstein in Dampfkesseln, die Innenzerstörungen von Wasserleitungen und Beschädigungen der Raffineriebauten und -einrichtungen durch Atmosphärilien, wobei allerdings festgestellt werden muß, daß die letztere in Raffinerien oft viel stärker in Erscheinung tritt, als in anderen Industrien infolge der großen Mengen von in die Luft entweichenden schwefelhaltigen Gasen.

IX. Tankschiffe.

Der Verlust aus dieser Quelle wird für die Petroleumindustrie auf 14 Mill. Dollar jährlich geschätzt. Die Korrosion von Tankschiffen hat vieles mit den Korrosionen der stählernen Handelsschiffe gemein, zeigt aber einige besondere Merkmale. Am ernstesten ist die Korrosion der Gasolinbehälter; eine Gesellschaft gibt an: „Die Innenseite von Lagerbehältern, welche leichtflüssige Öle führen und auch den korrodierenden Einflüssen der salzigen Atmosphäre und des Salzwassers unterworfen sind, werden sehr rasch zerstört: doppelt gilt dies von den Rohrleitungen, wo die Zerstörung innen und außen vor sich geht. Es gibt nur wenige Sorten von Überzügen oder Farben, die man für den Innenschutz solcher Behälter verwenden kann, da jedes Farbstoff enthaltende Material die Ladung verfärbt. Man hat zahlreiche Farben und auch die neuen, in den Handel gebrachten Lacke ausprobiert, aber all diese halten nur sehr kurze Zeit und bieten praktisch keinen Schutz."

Eine andere Gesellschaft stellt fest: „Obwohl wir mit vielen verschiedenartigen Schutzfarben Versuche gemacht haben, haben wir als bestes Mittel nur eine gute Qualität Mennige befunden, wobei man den reinen Stahl mit zwei Anstrichen versieht. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, in die Ladebehälter eine kleine Menge Dampf einzuleiten, um etwaige, an der Stahloberfläche sich kondensierende Spuren von Feuchtigkeit zu entfernen; mit anderen Worten, die Temperatur des Stahles soll etwas höher sein als jene der umgebenden Luft."

Große Kosten und Störungen ergeben sich bei Tankschiffen dadurch, daß die Nietstellen zerstört werden und dies ihre Erneuerung nötig macht; die wirkliche Ursache hiefür ist bis jetzt noch nicht ermittelt worden; die Erscheinung tritt merklicher auf bei Tankschiffen als bei gewöhnlichen Handelsschiffen, weil bei flüssiger Ladung auf die Nieten ein größerer Zug ausgeübt wird, so daß man die Nieten auswechseln muß, sobald die Ausfräsung locker zu werden beginnt. Bis jetzt hat man kein Mittel gefunden, dieser Art von Korrosion mit Erfolg zu begegnen. Eine Gesellschaft hilft sich so, daß, wenn eine Niete teilweise angegriffen ist, speziell, wenn es sich um eine Stelle unter der Oberfläche der Stahlplatte handelt, diese Stelle mit „Marine Trowel"-Zement überdeckt wird, wodurch gewöhnlich weitere Zerstörung hintangehalten wird. Man konnte so Nieten fünf Jahre und länger nach Auftreten der Korrosion schützen.

X. Innere Verbrennungsmaschinen.

Wenn man mit Treibmitteln, die hohen Schwefelgehalt haben, arbeitet, ist die Korrosion der arbeitenden Teile zu befürchten, und zwar handelt es sich um zweierlei Art Korrosion: die eine ist eine Folge des Umstandes, daß sich der Schwefel im Gasolin gelegentlich in einer sehr aktiven Form, deren wahre Natur man noch nicht genau bestimmt hat, findet und in dieser Form die kupfernen und messingenen Teile des Carburators, der Speiseleitung und anderer Maschinenbestandteile sehr rasch zerstört. Diese Korrosion ist tatsächlich sehr zu fürchten, doch schützt man sich dagegen z. Z. durch die Lieferungsbedingungen auf Grund der Kupferstreifen-Korrosionsprobe. Ordentlich raffiniertes Benzin ist aber, wie immer sein Schwefelgehalt sein mag, nach dieser Richtung unschädlich.

Eine andere Form der Korrosion, die wohl nicht so bedeutend ist, aber viel mehr beobachtet wird, kann vorkommen, wenn während des Betriebes eines Motors sich Wasser im Kurbellager ansammelt und sich Schwefeloxyde aus den Verbrennungsgasen darin auflösen und schwefelige Säure, vielleicht auch Schwefelsäure bilden. Diggs und Mougey[16]) geben an, daß Korrosion aus dieser Quelle wohl auftreten kann, aber nur bei kaltem Wetter, bei periodisch verwendeten Motoren, die keine Kurbellagerventilation besitzen. Sie haben ferner gezeigt, daß diese Korrosion auftreten kann, sowohl wenn man sehr schwefelarmes, als auch schwefelreiches Gasolin verwendet, so daß der primäre Faktor nicht der Schwefelgehalt des Treibmittels, sondern die Frage der Wasseransammlung ist.

Es ist ferner darauf hingewiesen worden, daß zwei Drittel des in den Vereinigten Staaten konsumierten Benzins in der warmen Jahreszeit, wo die Gefahr dieser Korrosion nicht besteht, konsumiert werden[17]). Gelegentlich der Jahresversammlung des Amerikanischen Petroleum-Instituts im Dezember 1928 wurde angegeben: „Ein Vertreter einer der größten Raffiniergesellschaften in den Vereinigten Staaten schreibt uns: ‚Soweit ich persönlich unterrichtet bin,

---

[16]) Diggs, Ing. Eng. Chem. Band 20 (16) 1928, Mougey, ibidem Bd. 20 (18) 1928.

[17]) Egloff und Lowry, Ind. Eng. Chem. Bd. 20, S. 839, v. J. 1928.

spricht alles gegen die Fortsetzung irgendeiner Grenze, einerlei, ob für heiße oder kalte Klimate. In Europa bringt man Dieselöle mit bis zu 2,5% Schwefel ohne jede Unzukömmlichkeit in den Handel. Wir haben Versuche gemacht, welche aufklären sollten, inwiefern der Schwefel die Maschinenkorrosion verursacht, und konnten keine wie immer gearteten Anzeichen von Zerstörung feststellen, wenn die Treibmittel bis zu 0,4% Schwefel enthielten. Ein Fall, der die Korrosion begünstigte, war jener, wo als Treibmittel Kerosin verwendet wurde, wodurch das Schmieröl sehr stark (20%) verdünnt wurde, und bei einem der Versuche wurde Wasser zugesetzt. Die Temperatur betrug 12° C. Von anderen Fällen wissen wir, daß Automobile lange Zeit mit Treibmitteln, die 0,35, 0,4, sogar 0,6% Schwefel enthielten, ohne daß irgendwelche Korrosion auftrat, betrieben wurden.

England kennt keine Liefervorschrift in bezug auf den Schwefelgehalt der Treibmittel. Im letzten Jahre wurden dort annähernd 20 Mill. Gallonen mit Benzol vermischten Treiböls mit einem Schwefelgehalt von 0,4—0,6% auf den Markt gebracht, und einige Mischungen, die jetzt dort auf den Markt kommen, haben sogar 0,7% Schwefel. Von dem gesamten zur Zeit verkauften Benzin in England werden 5% mit Benzol gemischt und mit einer Prämie von 5 c pro Gallone offeriert, obwohl sie 0,2—0,5% Schwefel enthalten. Eine große Benzolproduktionsgesellschaft in England hat durch eine Reihe von Jahren ihre Motorfahrzeuge direkt mit Benzol von 0,4—0,5% Schwefelgehalt betrieben, ohne daß sich irgendeine Korrosion hätte feststellen lassen. Ein Beamter dieser Firma hat dieses Treibmittel ausschließlich acht Jahre lang benützt, während dieser Zeit mit seinem Wagen 130.000 Meilen zurückgelegt und der Motor hat auch nicht eine Spur von Korrosion gezeigt. Vor dem Kriege betrug der Schwefelgehalt im englischen Benzin bis zu 1,3%; während des Krieges wurden Motorwagen ohne Schaden mit den Erstdestillaten der Benzolblasen betrieben, welche reich an Schwefelkohlenstoff waren und deren Analyse 40% Schwefel ergab. Trotz dieses weitverbreiteten und durch lange Zeit fortgesetzten Gebrauches von Treibmitteln von hohem Schwefelgehalt ist Motorkorrosion in England unbekannt.

Auch Deutschland kennt keine Vorschrift in bezug auf Schwefelgehalt von Gasolin. Ungefähr die Hälfte der in Deutschland für Automobilzwecke verkauften Motortreiböle sind mit Benzol verschnitten und enthalten 0,2—1,4%, einige Sorten sogar 2% Schwefel. Bei der kürzlich abgehaltenen Weltkraftbrennmaterialkonferenz in London hat ein Redner der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt angegeben, daß wohl der Schwefelgehalt in Treibmitteln für Luftfahrzeuge normal 0,3% sein sollte, aber Mischungen von Benzol mit Braunkohlenbenzin, welche 0,5% enthielten, unbedenklich verwendet wird.“

Laut privater Mitteilung hat Frank in Deutschland gezeigt, daß die sauren Substanzen, die durch unvollkommene Verbrennung entstehen, mehr als der Schwefel zu fürchten sind.

Dieselmaschinen brennen ungestraft Öle mit bis zu 8% Schwefelgehalt.

Von einigen Fällen berichtet man, wo die Schmieröle Anlaß zur Korrosion waren.

Die Korrosionsfrage ist in bezug auf innere Verbrennungsmaschinen stark übertrieben worden.

XI. Zusammenfassung.

Die Korrosionserscheinungen, welche, wie in der vorstehenden Übersicht gezeigt wurde, die amerikanische Ölindustrie schädigen, summieren sich zu einem Verlust von mehr als 135 Mill. Dollar jährlich. Der Automobilist zahlt für jede Gallone verbrauchten Gasolins 1 c an Korrosionskosten.

Die Korrosion der Einrichtung fängt schon mit der Erbohrung des Öles an und setzt sich während der Gewinnung und Raffination des Rohöles fort, wobei die Rohrleitungen, die Lagerbehälter und die Raffinerieeinrichtung angegriffen werden.

In der Ölgewinnung werden die stählernen Bohrrohre sowie die Ölabfuhrleitungen außen durch Wasser und das Erdreich, innen durch Sole und Schwefelwasserstoff angegriffen. Durch Verwendung legierter Stähle, z. B. solcher mit Kupfergehalt, ist es einigermaßen gelungen, die Korrosion hintanzuhalten.

Im Öltransport spielt die Korrosion der Rohrleitung die Hauptrolle. Die Ölleitungen bilden heute in den Vereinigten Staaten ein Netzwerk von über 100.000 Meilen Länge. Je nach dem Erdreich sind sie verschiedenen Graden der Korrosion unterworfen; in manchen Fällen haben sich bituminöse Überzüge und Beton als Schutzmittel erwiesen.

Öllagerbehälter korrodieren innen und außen; innen hauptsächlich im Dampfraum durch Schwefelwasserstoff und im Unterteil durch Sole, während die Außenseiten am Mantel und an der Decke durch Atmosphärilien angegriffen werden und die Böden durch Erdreich mit korrodierenden Eigenschaften leiden. Am meisten Erfolg versprechen Spezialfarben oder Überzüge und die Verwendung von Aluminium als Baumaterial.

Petroldestilliereinrichtungen werden bei Verwendung unter Atmosphären- und Überdruck durch Schwefelwasserstoff in den heißeren Zonen und durch Salzsäure in den kälteren schwer angegriffen. Mit Erfolg hat man hier nicht korrodierende Legierungen, bei Krackeinheiten insbesondere Chrom-Nickelstähle, verwendet, sowie zum Schutze großer Gefäße keramische Überzüge; einigermaßen Erfolg wurde auch durch Zusatz von Kalk, Ätznatron und Ammoniak erreicht.

Die Korrosion von Raffinerieanlagen, Naturgas- und Gasolineinrichtungen und Tankschiffen ist von geringerer Wichtigkeit.

Einzelne Gesellschaften, die staatlichen Anstalten und Organisationen, wie das Amerikanische Petroleum-Institut, haben reichliche Arbeit geleistet, um Schutzmaßnahmen gegen Korrosion auszuarbeiten, und es ist tatsächlich ein kontinuierlicher Fortschritt zu verzeichnen, so daß die Last, welche Produzenten, Raffineure und Konsumenten jetzt zu tragen haben, in naher Zukunft ganz wesentlich erleichtert werden wird.

Tagung des Asphaltausschusses der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau

am 3. April 1930 in Hamburg.*)

In der eigentlichen Ausschußsitzung wurde in verschiedenen Referaten über die letzten Forschungsergebnisse ausführlich gesprochen, u. a. wurden die Fragen der Mischungen von Asphalt und Teer und die Eigenschaften der geblasenen Asphalte ausführlich erörtert.

Im Anschluß daran fand eine öffentliche Sitzung statt, die von zahlreichen Vertretern der Behörden und der Wissenschaft und Vertretern der Unternehmerfirmen aus dem Straßenbau und der Industrie aus allen Teilen Deutschlands und des benachbarten Auslandes besucht war. Nach kurzen Begrüßungsworten des Obmannes des Asphaltausschusses, Herrn Professor Dr. Ing. Neumann, Technische Hochschule Stuttgart, übernahm den Ehrenvorsitz der Vorsitzende der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Herr Geh. Rat Professor Brix, Berlin. Eine besondere Note erhielt die Versammlung durch den

Abb. 1. Ankunft eines Rohöl-Dampfers der „Rhenania-Ossag" in Hamburg.

Vortrag von Professor Dr. Erich Obst, Hannover. Herr Professor Dr. Erich Obst, Hannover, sprach über das Thema „Probleme der deutschen Wirtschaft im Rahmen der weltwirtschaftlichen Entwicklung". Er hatte es sich zur Aufgabe gemacht, den deutschen Straßenbau und Verkehr in den großen Rhythmus des Weltgeschehens einzugliedern.

Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts nahm das Verkehrswesen in allen europäischen Ländern, in denen die Industrie Fuß faßte, einen ungeheueren Aufschwung. Dieser erste Akt einer im Mutterlande der Industrie sich betätigenden großzügigen Verkehrswirtschaft stand unter dem Vorzeichen der produktionstechnischen Orientierung der Verkehrspolitik. Was damals an Schienensträngen, Straßen usw. gebaut wurde, zumal in Westeuropa, diente dazu, die Rohstoffe, an die Produktionsstätten billig, schnell und sicher heranzuführen, die Fertigwaren aber so schnell wieder zurückzubefördern dahin, wo sie abgesetzt bzw. zu den Häfen, von denen sie ausgeführt wurden. Auf Grund dieses Binnenhandels wandte man zunächst seine Aufmerksamkeit auf die Verkehrsmöglichkeiten innerhalb des eigenen Landes.

Dann aber, als man gewahr wurde, daß man mit Hilfe der neuartigen Betriebsform, der Maschinenwirtschaft, weit mehr als den binnenländischen Markt befriedigen könnte, suchte man sich für die Industriefertigwaren Absatzmärkte. So erhielt in den Fünfziger- bis Siebzigerjahren die Verkehrswirtschaft, die immer ein Korrelat der Industrieproduktionswirtschaft ist, ein neues Aussehen. Man ging mit der in Europa gesammelten Erfahrung hinaus nach Übersee und baute dort Wege, Straßen, Eisenbahnen usw., um die wirtschaftliche Lage der überseeischen Käufer zu stärken. Zu dieser Zeit lag das Schwergewicht des Handels und der Verkehrswirtschaft in Übersee.

Doch schon zwischen 1880 bis 1890 begann ein neuer Umschwung der Weltsituation — Amerika und Japan gingen selber zur Industrialisierung über. Dann beschleunigte der Weltkrieg die Entwicklung, indem die großen überseeischen Absatzmärkte nicht mehr von Europa funktionell betreut werden konnten. Das Motto vom „Selbstbestimmungsrecht der Völker" kam in den Bestrebungen der Überseeländer, von der abendländischen Industrie wirtschaftlich unabhängig zu werden, zum Ausdruck. Die bisher sicheren und groß ausgebauten Absatzmärkte verselbständigen sich langsam und gehen uns verloren. Damit sind wir in eine neue Phase der Weltwirtschaft eingetreten. Das Verhältnis von Binnenhandel zu Überseehandel verschiebt sich langsam zurück, es werden allmählich nur noch die hochwertigsten Qualitätswaren, die man drüben noch nicht herstellen kann, befördert werden.

Das Zeitalter der Unionsbildung ist angebrochen. Es entstehen Großwirtschaftsgebiete in Amerika, Südamerika, Japan, Afrika, Australien usw., die sich nach außen hin durch Zollmauern abkapseln und im Interesse der Stärkung der betreffenden Großraumindustrie im Innern eine machtpolitische Verkehrs-

*) Vgl. Zeitschrift „Petroleum", XXVI., Nr. 17, Seite 515.

erschließung bis in das kleinste Dorf aufnehmen. Anstatt daß nun Europa auch sein ganzes Gebiet als eine Großraumwirtschaft organisiert, alle Zollschranken innerhalb niederreißt und alle Kräfte darauf einsetzt, die Verkehrserschließung im Innern des ge-

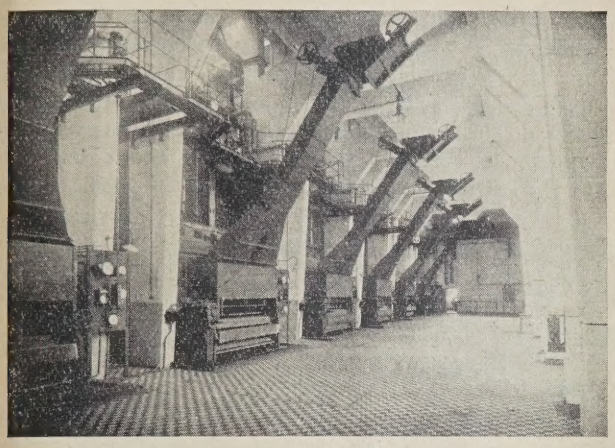


Abb. 2. Kesselhaus, Rhenania-Ossag.

samten Europas wesentlich stärker zu entwickeln, um das, was der Industrie an Absatz in der überseeischen Welt verloren geht, wieder wettzumachen, indem es innerhalb Europas neue Absatzmärkte erschließen hilft, steht dieser klaren ökonomischen Einsicht das Politische gegenüber. Man will in jedem kleinen Teilbezirk Europas alle Industrien haben, und Deutschland muß leider dem Zwang der Verhältnisse nachgeben. Dazu gehört natürlich, daß es freiwillig die Einfuhr entbehrlicher Rohstoffe oder Fertigwaren nach Möglichkeit verhindert und abdrosselt und daß es sich ganz bewußt im Interesse seiner Zahlungsbilanz auf die Veredelungsindustrie einstellt.

Auch die großen Asphaltfabriken sind als typische Veredelungsanlagen selbstverständlich zu begrüßen in einer Zeit, wo das Phantom der geschlossenen nationalen Wirtschaft freiwillig oder zwangsläufig befolgt werden muß. Es werden hier aus Rohpetroleum nicht nur Asphaltbitumen, sondern die ganzen Schmieröle im Lande selber hergestellt, wodurch wieder Arbeitsmöglichkeiten für viele hundert Menschen geschaffen werden. Da sich bei einem Wert der Einfuhr des Rohöls von z. B. N Reichsmark eine Veredelungsmöglichkeit von 2 N Reichsmark ergibt, ist diese Veredelungsindustrie tatsächlich ein volkswirtschaftlicher Gewinn; denn die Asphalteinfuhr fällt nahezu dabei ab, indem wir allein durch die Herstellung der Schmieröle den Betrag, den wir sonst ans Ausland zahlen müssen, wieder hereinbekommen.

Bei dem allmählichen Fortfall des überseeischen Absatzmarktes muß und wird die Zeit der europäischen Wirtschaftsunion kommen, was eine ganz intensive Betreuung des Großraum-Innenmarktes und damit eine ganz großzügige Verkehrserschließung bedingt. Wir werden, namentlich nach Osten und Südosten, nicht mit Eisenbahnen allein auskommen, und es ist kein Zufall, daß jetzt die verschiedensten Studiengesellschaften für internationalen Automobilstraßenbau gegründet werden. Unsere Verkehrswirtschaft muß sich jetzt statt in Übersee innerhalb Europas absatztechnisch orientieren.

Da wir aber noch keine europäische Wirtschaftsunion haben, sondern Neid und Haß innerhalb der europäischen Staatenfamilien einen tatsächlich vorhandenen Faktor abgeben, müssen wir nicht minder um die nationale Bedeutung der Aufgabe, die sich uns für die absatzorientierte Verkehrserschließung ergibt, ringen. Die Verkehrserschließung des deutschen Ostens z. B., die bei der auf Überseehandel eingestellten Tendenz vernachlässigt worden war, ist noch bis heute höchst mangelhaft. Hier liegt ein weitmaschiges Ödland, das sich immer mehr von deutschen Menschen entleert, da Nähe des Marktes, der Verwaltung und der Kulturzentren sie in die Nähe der Großstadtmagneten ziehen. Hier muß eine Generalplanung in die Öffentlichkeit gebracht werden; denn selbst eine Umschuldung wird nichts fruchten, wenn nicht eine Verkehrserschließung des deutschen Ostens erfolgt.

Deswegen haben alle solche Verkehrsverbände, wie die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, eine ungeheure sowohl nationale wie über das Nationale hinausführende europäische Bedeutung. Das, was im Augenblick notwendig ist, absatzorientierte Verkehrserschließung im deutschen Osten, wird sich später einfügen in die große absatzorientierte Verkehrserschließung überhaupt des östlichen und südlichen Europas. Wie in den anderen Großunionen wird man auch in den relativ menschenarmen Gebieten des Ostens nicht mehr mit der Eisenbahn allein das Ziel erreichen, sondern man wird die Straße viel, viel stärker in Rechnung stellen müssen, als es bisher geschieht; und die Automobilstraße wird dann auch in dem europäischen Raum

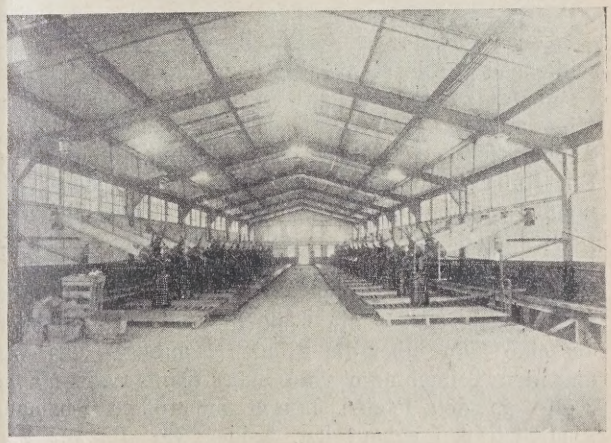


Abb. 3. Abfüllhalle der Rhenania-Ossag.

die Rolle spielen, die sie faktisch in den anderen Großraumgebieten spielt.

Das, was einst unsere Väter vielleicht in Übersee geleistet haben mit der absatzorientierten Verkehrserschließung, muß nun in Deutschland und in

Europa durchgeführt werden dadurch, daß zu der ersten produktionstechnisch orientierten Verkehrserschließung hinzugefügt und darüber hinaus das ganze europäische Wirtschaftsgebiet in den Kreis der Betrachtungen gezogen wird, und zwar nicht nur mit der Eisenbahn, sondern sicherlich in hohem Maße auch mit der Straße, der Automobilstraße. Dahin müssen und werden wir kommen, wenn die Wettbewerbsfähigkeit Europas mit den anderen Erdteilen, Unionen, Wirtschaftsverbänden, aufrecht erhalten werden und Spenglers Wort vom Untergang des Abendlandes in ökonomischer, wirtschaftlicher Beziehung hintangehalten werden soll. Daran anschließend wurde eine Fahrt über die Asphaltstraßen Hamburgs zu den Asphaltwerken der Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, und der Ebano-Asphalt-Gesellschaft m. b. H., Hamburg, angetreten. Ein Rundgang durch beide Fabriken gab den Teilnehmern einen Überblick über die Herstellung des Bitumens, das heute für die neuzeitlichen Asphaltbauweisen fast ausschließlich gebraucht wird.

Nach einem Frühstück im Uhlenhorster Fährhaus begaben sich die Teilnehmer in Automobilen auf eine Fahrt über die Straßen Hamburgs, das, wie eine den Teilnehmern vom Staat überlassene Mappe zeigte, in den letzten Jahren in großem Ausmaße Asphaltstraßen gebaut hat. Leider war die zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreichend, um auf dieser Rundfahrt einen vollen Überblick über den Ausbau des Hamburger Straßennetzes zu erhalten.

Die Fahrt ging durch Hamburg in Richtung Harburg, wo in den letzten Jahren zwei große Asphaltfabriken entstanden sind, die aus importierten Rohölen das für die neuzeitlichen Asphaltstraßenbauweisen erforderliche Bitumen herstellen. Besichtigt wurden das Asphaltwerk der Rhenania-Ossag Mineralölwerke Aktiengesellschaft, Düsseldorf, und das der Ebano Asphalt Gesellschaft m. b. H., Hamburg. Da über das letztere Werk in der Zeitschrift „Asphalt und Teer" von Herrn Dr. Walther Becker ausführlich berichtet ist, soll nachstehend in knappen Zügen das Werk der Rhenania-Ossag beschrieben werden.

Das Werk ist erbaut für die Verarbeitung von rund 200.000 t Rohware und kann durch weiteren Ausbau auf eine beliebig große Kapazität gebracht werden. Es beschäftigt rund 400 Arbeiter und hat rund 16 Millionen Mark gekostet. Fast ausnahmslos

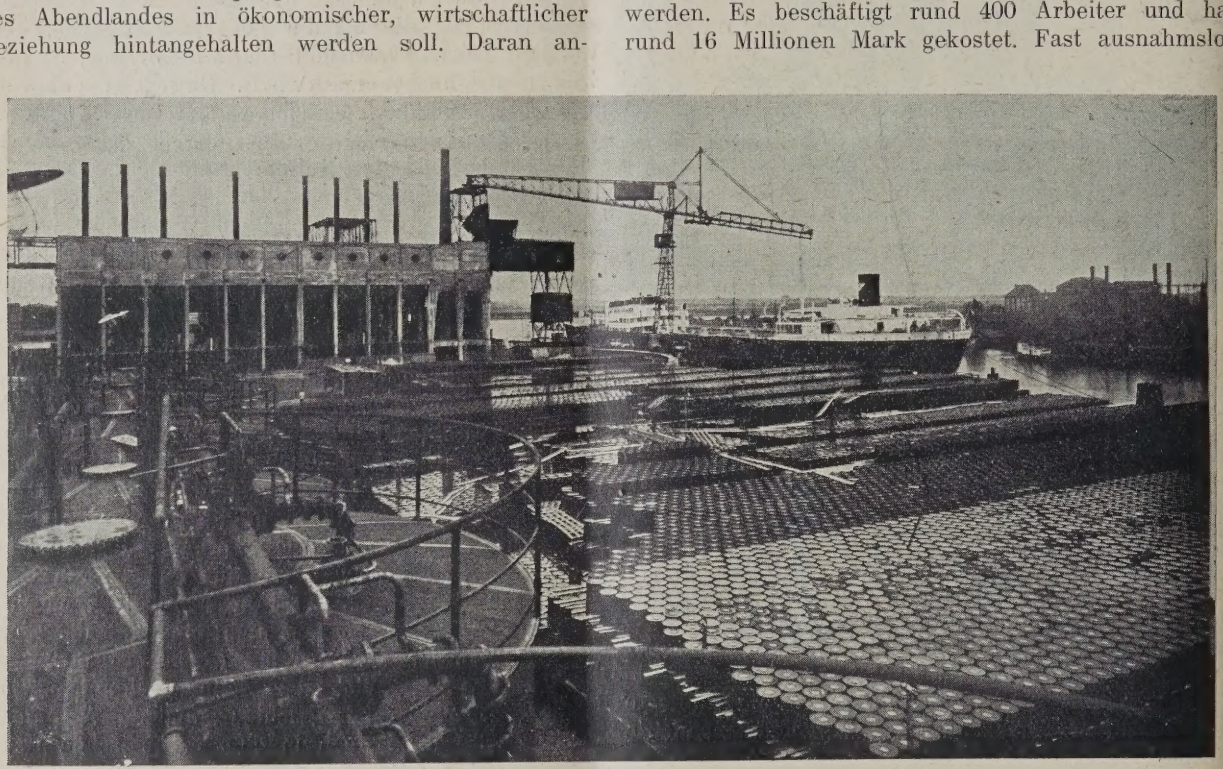


Abb. 4. Destillationsanlage der Rhenania-Ossag.

alle Baumaterialien, Apparaturen und dgl. sind aus deutschem Material bzw. in Deutschland hergestellt worden. Der Betrieb wurde im Mai 1929 eröffnet und lieferte schon für die vorjährige Bausaison im größten Ausmaße das benötigte Bitumen.

Das Schema der Asphalt-Herstellung zeigt die folgende Abb. 5. Das im Tankdampfer ankommende Rohöl wird in große Tankbehälter übergepumpt und fließt dann durch Rohrleitungen in vielen Windungen durch Öfen. In diesen Öfen wird das Rohöl erhitzt und in einzelne Destillate zerlegt. Der Hauptbestandteil des Rohöls ist Asphalt, der in den Asphalt-Tanks aufgefangen wird. Die sonstigen Destillate werden durch verschiedene Apparaturen geleitet und für die Veredlungszwecke fertig gemacht. Gerade das Asphaltwerk der Rhenania-Ossag hat für die deutsche Volkswirtschaft eine große Bedeutung, da neben dem Asphalt auch in großem Umfange Schmieröl abfällt, das sonst nur als Fertigfabrikat nach Deutschland eingeführt wird. Aus den Asphalttanks werden dann entweder die Kesselwagen, die dank ihrer Isolierung

ermöglichen, das Bitumen noch im heißflüssigen Zustande den Verbrauchsstellen zuzuführen, oder die Eisentrommeln gefüllt. Besondere Vorrichtungen gestatten, die Abfüllung auf dem „fließenden Band" vorzunehmen und Handarbeit so gut wie auszuschalten. Auch die Stapelung der Eisentrommeln bzw. Fässer geschieht maschinell. Vom Faßlager aus erfolgt die Verladung entweder in Waggons oder in Schiffe, um von dort nicht nur die Verbraucher in Deutschland, sondern auch im benachbarten Ausland zu versorgen. In dem vorstehenden Vortrag von Professor Obst wurde schon dargelegt, welche volkswirtschaftliche Bedeutung die Asphaltherstellung innerhalb Deutschlands besitzt und wie groß der Nutzen ist, der hierdurch für die deutsche Handelsbilanz erzielt wird.

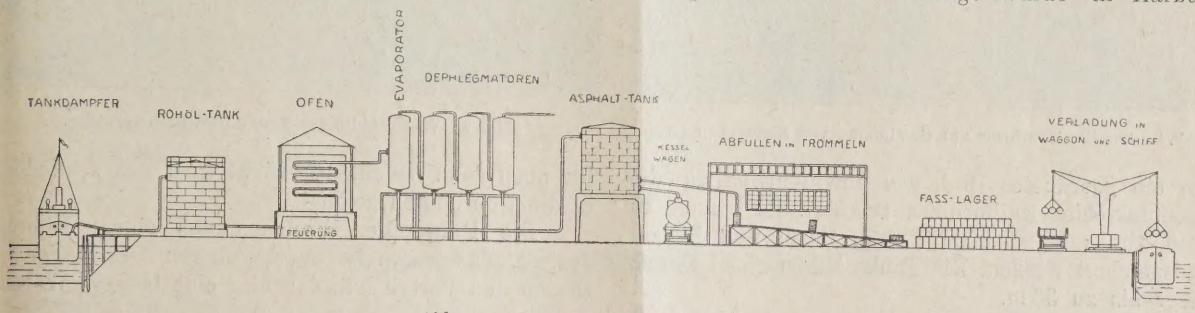


Abb. 5. Schema der Asphalt-Herstellung.

Der in den letzten Jahren ständig zunehmende Verkehr mit Motorfahrzeugen und die dadurch bedingte Umwälzung im Straßenbau hat Asphalt zur Herstellung neuzeitlicher Fahrbahnen unentbehrlich gemacht. Als besonders geeignet hierfür haben sich die bekannten mexikanischen Ebano-Asphalte erwiesen, die aus den im sogenannten Ebano-Distrikt — im Norden Mexikos — geförderten hochasphaltischen Erdölen gewonnen werden.

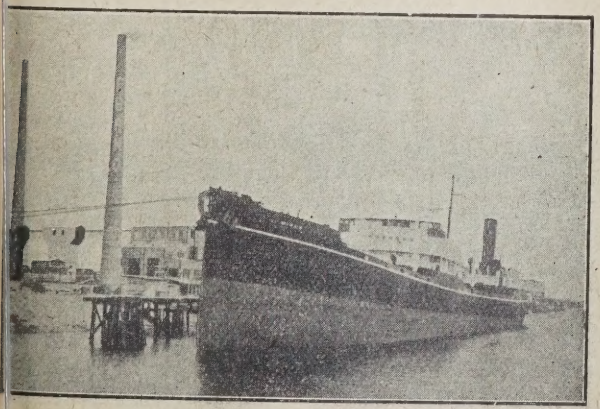


Abb. 6. Tankdampfer beim Auspumpen von Ebano-Rohöl.

Ebano-Rohöle enthalten etwa 75% natürliches Bitumen. Durch vorsichtige Reinigung dieser Rohöle erhält man ein praktisch 100%iges, stets gleichmäßiges Bindbitumen von höchster Bindekraft und Stabilität.

Die härteren Qualitäten der Ebano-Asphalte, die Mexpetebano genannt werden, werden für neuzeitliche Straßenbauweisen, zur Erzeugung von Pflaster- und Rohrmuffenkitten sowie von Isolierstoffen aller Art, zur Isolierung von Brücken- und Tunnelbauten, Kabeln und Kabelschächten verwendet.

Die weicheren Qualitäten gelangen unter der Bezeichnung Petmexebano in den Handel und eignen sich besonders für Oberflächen-Bituminierungen, zur Vermischung mit Steinkohlenteer und zur Erzeugung von Kaltasphaltemulsionen.

Deutschland sowie die übrigen europäischen Länder wurden bisher aus überseeischen Anlagen versorgt. Der Bedarf und die Nachfrage nach Ebano-Asphalten hat jedoch derart zugenommen, daß die Errichtung einer Fabrikanlage in Europa zur Versorgung Deutschlands und anderer Länder Europas notwendig wurde. Diese Anlage wurde in Harburg-Wilhelmsburg am neuen 4. Seehafen für eine jährliche Rohstoffverarbeitung von 360.000 tons errichtet und ist in ihrer Art das größte Asphaltwerk Europas, welches ausschließlich auf die Erzeugung von hochwertigem Ashaltbitumen eingestellt ist.

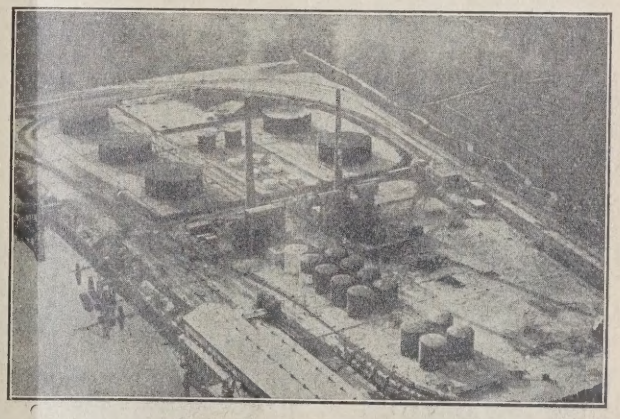


Abb. 7. Ebano-Asphaltanlage in Harburg-Wilhelmsburg.

Die Fabrikanlagen der Ebano Asphalt-Werke A.-G. erstrecken sich über eine Fläche von 160.000 qm. Die Werke sind so gelegen, daß einerseits an der Wasserseite, die eine Länge von 550 m und eine Wassertiefe von 9,50 unter N. N. hat, Dampfer bis 14.000 Brutto-Registertonnen, moderne Anlege-, Lösch- und Lademöglichkeiten haben. Anderseits verfügt die Landseite über einen ausgebreiteten Rangierbahnhof und Gleisanlagen über 3 km mit mehreren Anschlüssen zur Reichsbahn.

Auf der Südseite des Fabrikgeländes sind die gewaltigen Öllagertanks gebaut. Die Anordnung der Tanks bietet in ihrer architektonischen Schönheit dem

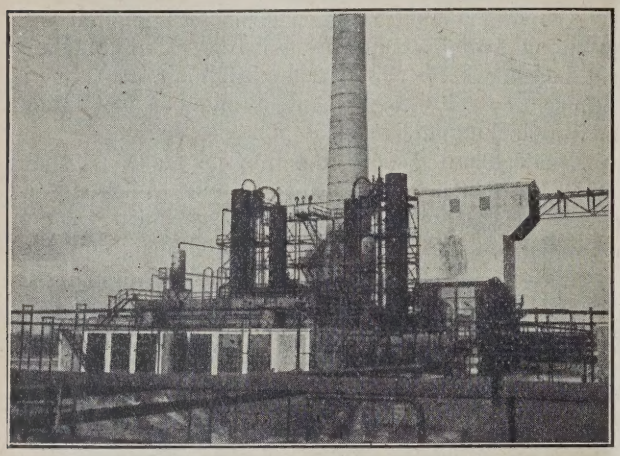


Abb. 8. Destillationstürme zur Gewinnung von Ebano-Asphalt.

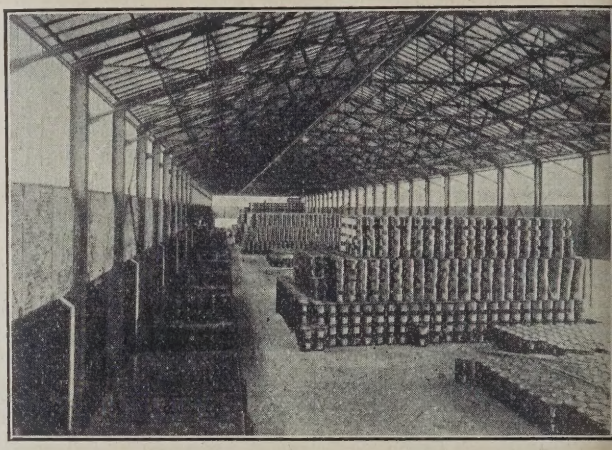


Abb. 9. Verladehalle der Ebano-Destillationsanlage.

Auge ein geordnetes Bild, das unwillkürlich an die Riesentankfelder Kaliforniens erinnert. Es können in diesen Tanks 88,300.000 l Rohöl, Gasöl und Benzin aufgespeichert werden. Die Tanks haben einen Durchmesser bis zu 36 m.

Rohöltanks vorgewärmte Rohöl mit einem spezifischen Gewicht von zirka 0,990 mehrere Wärmeaustauscher passiert, wodurch es in seiner Tempera-

tur noch ganz bedeutend erhöht wird und schließlich in die Röhrenöfen gelangt.

Die Röhrenöfen bestehen aus einem Röhrensystem, das gegenüber der früheren Destillation in Blasen den Vorteil hat, daß hier eine bessere Wärme-

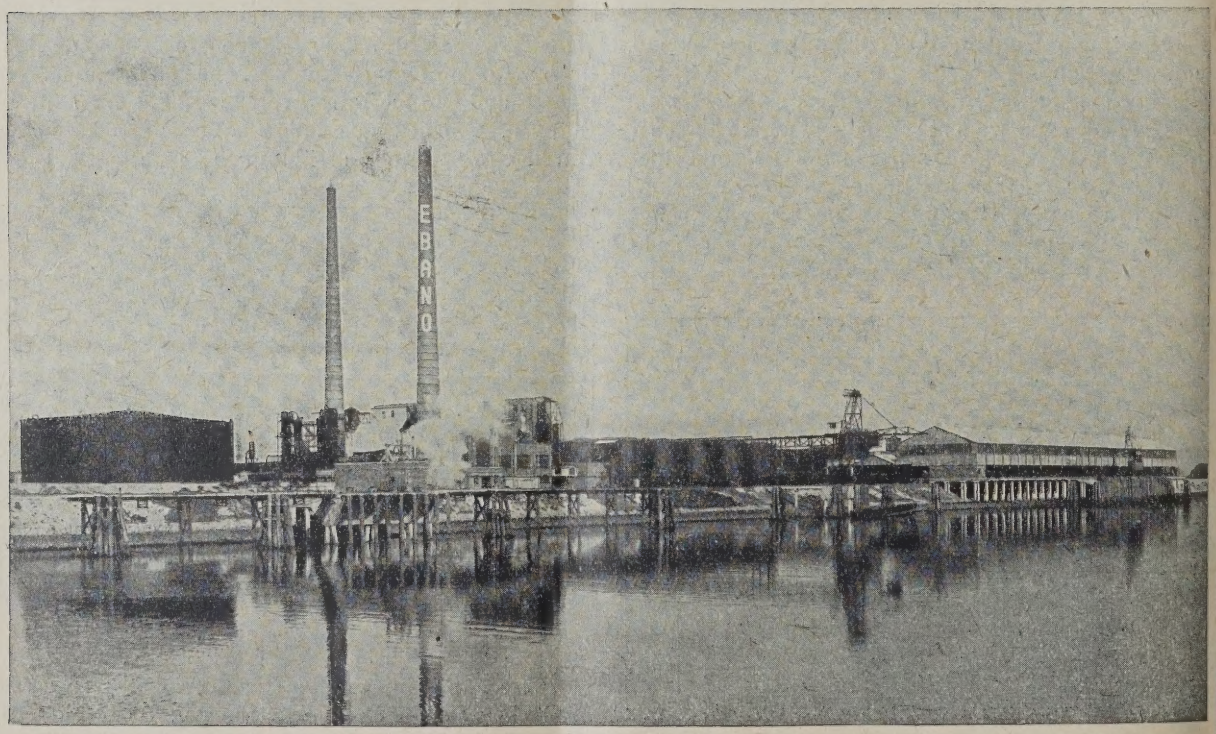


Abb. 6. Anlagen der Ebano Asphalt-Werke A.-G. in Harburg-Wilhelmsburg.

Die 14 Asphalttanks auf der Nordseite haben ein Gesamtfassungsvermögen von 20,462.000 l.

Das Rohrleitungsnetz besitzt eine Gesamtlänge von über 20.000 m.

Der Fabrikationsprozeß wird in der Weise durchgeführt, daß — wie bereits erwähnt — das in den

ausnutzung stattfindet und ferner dem Öl infolge seine Geschwindigkeit, mit welcher es sich durch die Röhre bewegt, keine Gelegenheit zu Zersetzungen gegeben wird.

Das in diesen Öfen erhitzte Rohöl gelangt in 25 m hohe Türme, gibt hier unterwegs seine leichte

estandteile ab, während etwa 75% fertiger Asphalt ittels besonderer Heißölpumpen nach den sorgfältig solierten und mit sehr starken Heizschlangen verehenen Asphalt-Vorratstanks gedrückt wird.

Um das erhitzte Rohöl und die daraus resulerenden Produkte auch auf ihrem weiteren Wege or Zersetzungen zu schützen, das heißt um sie mögchst unbeschädigt in ihrer Konstitution zu erhalten, ehen die Destillationstürme unter Hochvakuum.

Da das Werk über einen großen Park eigener isenbahn-, Flach- und Kesselwagen verfügt, stehen e Versandmöglichkeiten von Asphalt an erster elle Europas.

Der fertige Asphalt wird in flüssigem Zustand in ommeln, Kesselwagen und Schiffen verladen.

Die Abfüllung der Trommeln geschieht auf benders für diesen Zweck gebauten Flachwagen, auf elchen die leeren Trommeln aufgestellt werden, um nn mittels automatisch arbeitender Rangierwinden ter der Abfüllvorrichtung vor- und rückwärts, stets n eine Faßbreite, geschoben zu werden.

Die Abfülleinrichtung und Verladerampe gestatten täglich 120 Kesselwagen mit 2,304.000 l und 40 Reichsbahnwaggons mit Trommeln von 800.000 l Inhalt zu füllen.

Per Schiff können innerhalb 24 Stunden 6000 Trommeln mit 1,200.000 l Asphalt versandt und innerhalb 7 Stunden 10.000 t-Dampfer getankt werden.

Das Werk verfügt über die neuzeitlichsten Fabrikationsapparate, die von bestausgebildeten Ölfachleuten bedient und geleitet werden.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß das Werk mit den modernsten hygienischen Einrichtungen und Feuerschutzgeräten versehen ist.

Ebano-Asphalte gelangen nur durch die Ebano Asphalt Gesellschaft m. b. H. auf den europäischen Markt. Um die Belieferung aller Verbraucher sicherzustellen, werden in allen europäischen Ländern bedeutende Läger unterhalten. In Deutschland an folgenden Plätzen: Hamburg, Berlin, Magdeburg, Halle a. d. Saale, Barby a. d. Elbe, Riesa, Breslau, Bodenbach a. d. Elbe, Königsberg, Duisburg, Düsseldorf, Köln am Rhein, Mannheim, Frankfurt am Main u. a. m.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Straßenteer und Teer mit Erdöl-Bitumen Zusatz für Oberflächen-Behandlung.*)

Begriff der Oberflächenteerung.

Unter Oberflächenteerungen versteht man Überge der Straßendecken mit Straßenteer oder Teermulsionen, die durch Aufspritzen oder ähnliche Verhren aufgebracht werden. In die Überzüge wird Splitt s zur Sättigung eingedrückt. Das Bindemittel verbt diesen in sich und verbindet ihn mit der Straßencke.

1. Zur Oberflächenteerung darf nur ein zweckntsprechend zubereiteter Straßenteer genommen wern, den man nur von zuverlässigen Erzeugungsstellen ziehen sollte. Rohteer darf nicht verwendet werden.

2. Es ist zu fordern, daß jeder Lieferung ein alysenschein beigegeben wird, aus dem zu ersehen i, ob der Teer die geforderten Eigenschaften besitzt.

3. Bei der Probeentnahme aus Teerlieferungen ist auf zu achten, daß tatsächlich Durchschnittsproben gogen werden. Es müssen dabei saubere, dicht verschließbare Gefäße mit genauer und sicherer Kennchnung der entnommenen Probe verwendet werden. Die Probemenge beträgt zweckmäßig 2 l. Von jeder Lieferung sind zwei Proben zu entnehmen, die eine wird zur Untersuchung eingesandt, die andere, zur etwaigen Nachuntersuchung genau und sicher gekennzeichnet, aufbewahrt. Die Untersuchungen sollen in amtlichen oder amtlich anerkannten Instituten ausgeführt werden.

Die Proben werden entnommen:

a) aus Fässern am besten mit einem Stechheber, das heißt mit einem Rohr, das langsam in den Teer getaucht, nach der Füllung an seinem oberen Ende verschlossen und dann wieder herausgezogen wird;

b) aus Kesselwagen entweder ebenfalls mit einem (entsprechend langen) Stechheber oder während des Ablassens des Teeres zwischen $^1/_3$- und $^2/_3$-Leerung des Kesselwagens.

4. Die einzelnen Sorten der gebräuchlichen Oberflächenteere sind äußerlich gekennzeichnet vor allem durch ihre Viskosität. Praktisch bewährt haben sich die Teere, deren Viskosität, gemessen mit dem Straßenteer-Konsistometer bei 30°, bzw. mit dem Hutchinson-Apparat bei 25° zwischen 8 bis 70 Sekunden beträgt. Am gebräuchlichsten sind der leichter flüssige Straßenteer I und der schwerer flüssige Anthrazenölteer 60/40. Die weiteren Anforderungen, die an die sonstigen Eigenschaften dieser beiden Teersorten zu stellen sind, sind in den DIN-Vorschriften 1996 (Ausgabe 1930) festgelegt.

5. Straßenteer I und Anthrazenölteer 60/40 unterscheiden sich im wesentlichen dadurch, daß der Straßenteer I einen etwas größeren Prozentsatz an Mittelöl aufweist. Infolgedessen ist bei gleichem Pechgehalt die Viskosität des Straßenteers I geringer als die des Anthrazenölteeres 60/40. Der Straßenteer I braucht daher vor dem Aufbringen auf die Straße nur weniger hoch erwärmt zu werden. Seine zweckmäßigste Einbautemperatur liegt zwischen 90 und 110°, die des Anthrazenölteeres 60/40 zwischen 100 und 120°. Falls bei kühlerer Witterung ausnahmsweise mit einer höheren Temperatur gearbeitet werden muß, dürfen 140° nicht überschritten werden.

Beide Teere sind für alle vorkommenden Fälle gut verwendbar. Straßenteer I ist noch besonders bei weniger warmem Wetter und bei dichten Decken, Anthrazenölteer 60/40 mehr in schattigeren Lagen, auf

*) Vgl. Merkblatt für Oberflächen-Teerungen, ausgearbeitet vom „Teerausschuß" der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau.

Ortsdurchfahrten, bei weniger dichten Decken und bei sehr heißem Wetter vorzuziehen. Durchweg wird eine möglichst dünne Teerhaut unter Verwendung eines je nach Witterung und Straßenbeschaffenheit möglichst zähflüssigen Teeres angestrebt.

Straßenteer I und Anthrazenölteer 60/40 genügen in den allermeisten Fällen praktisch für alle Oberflächenteerungen.

a) Dünnflüssigere und dickflüssigere Teere. In gewissen Fällen, z. B. wenn alte Teerdecken mit einem möglichst dünnen neuen Überzug versehen werden sollen, kann unter Umständen auch ein Teer mit einer geringeren Viskosität als unter VI,4 angegeben, verwendet werden, etwa Teer mit 5 bis 10 Sekunden Viskosität im Konsistometer bei 30° oder 3 bis 8 Sekunden Viskosität nach Hutchinson bei 25°. Vielfach arbeitet man aber auch im Straßenbau mit Teerpräparaten von wesentlich höherer Viskosität als 70 Sekunden. Bei ihrer Verwendung halte man sich an die Sondervorschriften der Hersteller. Zur Verwendung bei heißem Wetter, auch bei noch schwach feuchter Straße, für schattige Strecken und für Ortsdurchfahrten hat sich der gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung wenig empfindliche V. f. T.-Wetterteer (Einbautemperatur etwa 140° bei einer Außentemperatur von wenigstens +10°) besonders gut eingeführt.

b) Teeremulsionen. Bei Teeremulsionen ist der Straßenteer gleichmäßig und fein in Wasser verteilt. Ihr Teergehalt beträgt im allgemeinen 50 bis 60%. Sie sind von dünner bis sahneartiger Konsistenz und lassen sich kalt aufbringen. Der für die Emulsion verwendete Teer soll grundsätzlich den Anforderungen entsprechen, die gemäß VI und VII a an die reinen Straßenteere zu stellen sind. Qualitätsansprüche und Prüfverfahren für Teeremulsionen sind in den DIN-Vorschriften 1995 und 1996 (Ausgabe 1930) festgelegt. Teeremulsionen kann man auch bei feuchtem Wetter und auf feuchten Decken verwenden. Mit ihnen lassen sich im übrigen ebenso wie mit Teer sowohl neue Schotterdecken teeren, wie alte Teerdecken neu überziehen. Teeremulsionen werden ferner mit besonderem Vorteil vornehmlich im Frühjahr und Herbst zum Ausbessern von Schlaglöchern und schadhaften Stellen verwendet.

Es gibt auch wasserfreie Teerpräparate, die auf der Baustelle durch Zugabe und Mischen mit Wasser bei gleichzeitiger Erwärmung zu Teeremulsionen gemacht werden, und endlich auch noch gebrauchsfertige Wasser-in-Teer-Emulsionen. Bei Verwendung aller dieser Präparate sind die jeweiligen Sondervorschriften der Hersteller zu beachten.

Zusatz von Asphalt- oder Erdölbitumen zum Straßenteer.

Eine Zumischung von Natur- oder Erdölasphalt zum Straßenteer wird vielfach als zweckmäßig erachtet. Sie muß aber durchaus gleichmäßig sein. Eine gleichmäßige Zusammensetzung der Gemische ist am besten gewährleistet, wenn die Lieferwerke der Straßenteere das Mischen selbst vornehmen. Auf der Baustelle sind die Voraussetzungen für eine gleichmäßige Zusammensetzung des Gemisches nicht immer gegeben.

Wird das Bitumen auf der Baustelle dem Teer zugemischt, so sind zunächst Bitumen und Teer in getrennten Kesseln auf die für Bitumen und Teer nötige Temperatur zu bringen. Sodann wird das Bitumen dem Teer zugesetzt und das Ganze durch ständiges Umrühren gut gemischt.

Die Menge des Zusatzes ist stets in Prozenten anzugeben. Die Bezeichnung „Straßenteer mit 10% Bitumen“ (abgekürzt T B 10) bedeutet also, daß 90 Gewichtsteile normenmäßigen Straßenteeres mit 10 Gewichtsteilen Bitumen vermischt sind. Straßenteer I mit 10% Bitumengehalt wird zweckmäßig bezeichnet mit T I B 10, Anthrazenölteer 60/40 mit 10% Bitumengehalt mit 60/40 T B 10.

Durch den Bitumenzusatz wird im allgemeinen die Viskosität des Straßenteeres erhöht. Will man als dem Teer Asphalt- oder Erdölbitumen zusetzen, die Viskosität aber nicht wesentlich erhöhen, so muß man für die Mischung einen entsprechend dünneren Teer wählen, sich also an der unteren Grenze der Viskositätsspanne für die reinen Teere halten. Werden solche von der Regel abweichende Mischungen gewünscht, so ist bei der Bestellung ausdrücklich darauf hinzuweisen.

Ein höherer Zusatz von Erdölbitumen zum Straßenteer als 20% ist nicht unbedenklich, da manche Erdölbitumensorten und manche Straßenteere bei zu hohem Zusatz Mischungen ergeben, die nicht gleichmäßig sind und deshalb nicht glatt, sondern grieselig aussehen und die Gefahr einer ungleichmäßigen Beschaffenheit der Straßenoberfläche mit sich bringen.

Die Aufbringungstemperatur für Teer-Bitumen-Mischungen richtet sich nach ihrer Viskosität. Dünnflüssige Mischungen lassen sich bei niedrigerer Temperatur auf die Straße aufbringen als zähflüssigere. Eine höhere Erwärmung als etwa 140° ist auch hier zu vermeiden.

Vor der Verarbeitung ist der Straßenteer soweit zu erwärmen, daß er gut fließt, das heißt je nach der Außentemperatur, auf 90 bis höchstens 140° (siehe unter VI,5). Diese gute Dünnflüssigkeit ist notwendig, weil sonst die Teerhaut leicht zu dick wird und zu Wulst- und Wellenbildung Anlaß gibt. Bei stärkerer und längerer Erhitzung kann allerdings der Teer leicht verbrennen. An jedem Teerkessel muß deshalb ein richtig anzeigendes Thermometer vorhanden sein, das auch ständig zu beobachten ist.

Richtige Temperaturanzeigen gewährleistet nur ein Tauchthermometer, das genügend tief und lang eintaucht.

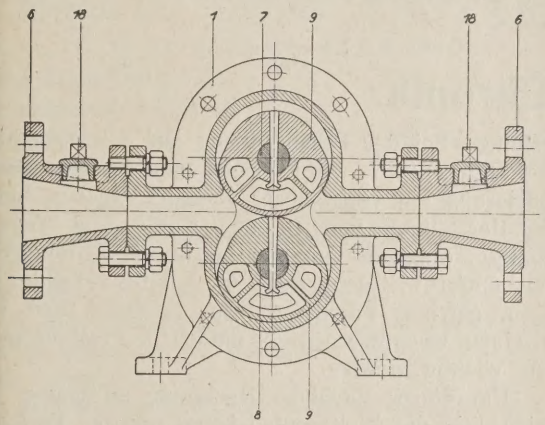
Man braucht auf gewöhnlicher Schotterdecke je nach ihrer Dichtigkeit und Rauheit 1,5 kg/qm (bis 2,5) auf vorbehandelten Decken 0,5 kg/qm (bis 1,5) Straßenteer. Zuviel Teer ist schädlicher als zu wenig. Der Teer ist so dünn und so gleichmäßig wie nur möglich auf der Straßenfläche zu verteilen, so daß eine lückenlose Teerhaut entsteht. Ansammlungen und Pfützen von Teer dürfen sich aber nirgends bilden, da sie später leicht zum Weichwerden und Schwitzen oder zu Schiebungen in der Decke führen.

Fortschritte der Technik.

Eine neue Spezialpumpe für die Petroleumindustrie.

Von Ing. Paul Sobek, Wien.

Eine Unzahl von Systemen aller Arten von Pumpen werden auf den Markt gebracht, keine fördert jedoch einwandfrei dicke Flüssigkeiten, wie sie innerhalb der Petroleum- und Ölindustrie meistens vorkommen. Man hat sich wohl bemüht, die Konstruktionen diesen Bedürfnissen anzupassen, doch war es schon im System der Pumpen begründet, daß hochviskose Fördermaterialien in ihrer Qualität beeinträchtigt, bzw. überhaupt mangelhaft gefördert wurden.



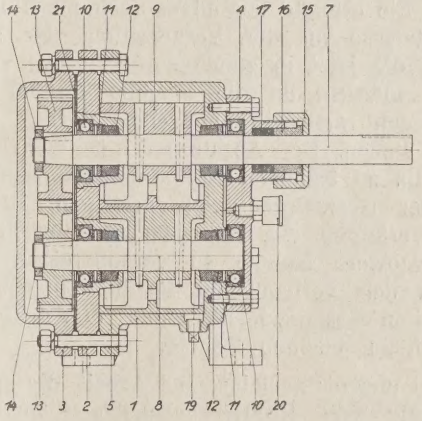
Spezialpumpe für Mineralölprodukte.

In Verwendung stehen bisher nur Kolbenpumpen für diese Zwecke, da Kreiselpumpen infolge ihrer Konstruktion für viskose Flüssigkeiten ungeeignet sind. Die Kolbenpumpe zeigt wieder den Nachteil, in ihren Tourenzahlen nach oben begrenzt zu sein, benötigt komplizierte Antriebselemente, wie Kurbelwelle, Pleuelstange, Kreuzkopf usw., wird hiedurch groß und schwer, was natürlich auch durch den hohen Preis ausgedrückt wird. Ihre funktionellen Nachteile liegen im Vorhandensein der Ventile, die bei dicken Flüssigkeiten schwebend bleiben und nicht rechtzeitig schließen. Der Flüssigkeitsweg innerhalb der Pumpe ist nicht ohne Richtungswechsel, daher nicht wirbelfrei und zu Emulsionsbildung führend.

Die modernen Antriebsarten mit hohen Tourenzahlen verlangen auch Arbeitsmaschinen, die diesen angepaßt sind, ohne komplizierte Zwischenschaltung von Reduktionsgetrieben. Besonders die allgemeine Elektrifizierung und die Verbreitung des Drehstromes verlangen die Umstellung auf Pumpen, die mit Drehstrommotoren direkt gekuppelt werden können.

Die angeführten Nachteile und Begrenzungen werden durch die Anwendung von Rotationspumpen (Kapselwerke) auszuschalten versucht. Daß dies bis heute nicht gelang, lag an Konstruktionselementen, die den praktisch-theoretischen Erwägungen nicht standhielten, da innerhalb der Pumpen ungünstige Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhältnisse entstanden, die die Rotationspumpe gegenüber den bestehenden Systemen nicht vorteilhaft erscheinen ließen. Die Möglichkeit, die Rotationspumpe derart zu bauen, daß sie frei von allen Nachteilen bestehender Systeme ist und außerdem noch bedeutende Vorteile zeigt, ist durch eine neue Kolbenform gegeben, durch deren Anwendung die innerhalb der Pumpe keine ungünstige Flüssigkeitsführung und Wirbelbildung entsteht.

Die konstruktive Durchführung der Pumpe ist kompendiös und geschlossen, wodurch kleine Dimensionen, kleine Gewichte, trotz höchster Leistungen, erreicht werden. Ein Blick auf die Schnittzeichnung zeigt die Einfachheit der Konstruktion, besteht doch die Pumpe lediglich aus dem Kolbenpaar, den sie verbindenden Zahnrädern und der Kugellagerung. Die Lager sind gegen das Eindringen von Unreinigkeiten die in der Förderflüssigkeit enthalten sein können, gesichert, wobei zur Förderung von Öl und anderen schmierfähigen Flüssigkeiten eine separate Schmierung der Pumpe nicht vorgesehen werden muß, denn das Fördergut besorgt dies in ausreichendem Maße für alle bewegten Teile. Die Pumpen benötigen fast keine Wartung und sind stets betriebsbereit. Die kurze Bauart der Pumpe, besonders der Einbau der Lager und der Zahnräder ergeben günstige Festigkeitsverhältnisse, die sich in der geringen Belastung der Wellen ausdrücken.



1. Gehäuse.
2. Mitteldeckel.
3. Räderdeckel.
4. Stopfbüchsendeckel.
5. Kugellagerkappe.
6. Reduktionsstutzen.
7. Triebwelle.
8. Gegenwelle.
9. Drehkolben.
10. Kugellager.
11. Fixiermutter.
12. Packung.
13. Zahnrad.
14. Zahnradmutter.
15. Stopfbüchsenmutter.
16. Stopfbüchse.
17. Stopfbüchsenpackung.
18. Stopfen fur Umlaufleitung.
19. Ablaßstopfen.
20. Staufferbüchse.
21. Dichtung.

Die inneren Spaltverluste, die den volumetrischen Wirkungsgrad beeinträchtigen, sind bei der vorliegenden Spezialpumpe unbedeutend. Hiedurch ergibt sich, daß Hochdruckpumpen nur durch kräftigere Dimensionierung der mehr beanspruchten Teile sich von den Niederdruckpumpen unterscheiden. Förderhöhen bis zu 100 m und darüber werden glatt bewältigt.

Die Erfahrungen zeigten nun, daß die Pumpen auch zur Förderung von anderen dicken Flüssigkeiten, wie Teer, Melasse usw. geeignet sind, wenn der Räderkasten und die Kugellager von der Förderflüssigkeit entsprechend abgeschlossen sind. Besondere Stopfbüchsenabsaugevorrichtungen ermöglichen die Förderung von Benzin und anderen nicht schmierenden Brennstoffen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die beschriebene Spezialpumpe folgende Vorteile hat:

1. Einfachheit der Konstruktion und Wirkungsweise sowie kleine Dimensionen,
2. verhältnismäßig hohe Tourenzahlen,
3. Selbstansaugefähigkeit, die bei jeder Rotationspumpe gegeben ist,
4. wirbelfreier Durchlauf der Flüssigkeit durch die Pumpe, stoßfreier und gleichmäßiger Gang,
5. Reversierbarkeit, wie bei jeder Rotationspumpe,
6. geringster Verschleiß, Betriebssicherheit und stete Betriebsbereitschaft.

Alles in allem handelt es sich um eine beachtenswerte Neukonstruktion vermöge ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeit.

Die neue Spezialpumpe ist in Österreich als „Gumfapumpe", in Deutschland als „Kolbexpumpe", in Italien als „Pompe Ali" bekannt.

Finanzielle Chronik.

I. G. Farbenindustrie A. G., Ludwigshafen a. Rh.

Dem jetzt vorliegenden Geschäftsbericht der I. G. Farbenindustrie ist das Gebiet der Kohlenhydrierung betreffend zu entnehmen:

„Auf dem Gebiete der Hydrierung hatten wir im Jahre 1927 mit der Standard Oil Co. of New Jersey zunächst eine Vereinbarung über die Anwendung unseres Verfahrens zur Verarbeitung von Rohöl in den Vereinigten Staaten von Amerika getroffen. Sie erfolgte vor allem auch im Hinblick auf das Interesse an der Verarbeitung der schweren Rohöle, die jetzt in zunehmendem Maße verwendet werden müssen, da die leichten Rohöle auf die Dauer nicht mehr in genügender Menge zur Verfügung stehen. Der Absatz an Leichtbenzin ist im Gegensatz zu früher unverhältnismäßig stark gegenüber der Gesamtproduktion gestiegen. Hier greift unser Verfahren ein, mit dem es möglich ist, gewisse schwere Rohöle so vorzubereiten, daß sie sich in den vorhandenen Raffinieranlagen ebenso verarbeiten lassen wie die früher fast ausschließlich verarbeiteten leichten Rohöle.

Bei unserer gemeinsamen Arbeit, die später zur Errichtung von Großversuchsanlagen in mehreren Raffinerien der Standard Oil in den Vereinigten Staaten geführt hat, deren Jahresleistung etwa einem Drittel des gesamten deutschen Verbrauches an Ölprodukten im Jahre 1928 entsprechen wird, zeigte sich jedoch bald, daß dieses Abkommen in territorialer wie in sachlicher Hinsicht einer Ergänzung bedurfte. Das Geschäft der Standard Oil beschränkt sich ja nicht auf die Vereinigten Staaten, sondern umfaßt alle wichtigeren Länder der Erde. Es erwies sich schlechterdings als eine Unmöglichkeit, in Amerika neue vielversprechende Verfahren zur Verarbeitung und Raffination von Erdöl und seinen Produkten zu entwickeln, den ausländischen Tochtergesellschaften der Standard Oil aber ihre Anwendung zu versagen. In sachlicher Hinsicht zeigte sich mehr und mehr, daß mit unseren Erfahrungen über die Hydrierung von Öl auch wichtige Erfahrungen für die Kohle- und Teerhydrierung aus der Hand gegeben werden, da zwischen beiden Verfahren sehr enge Beziehungen bestehen. Bei der Beschränkung auf das Abkommen vom Jahre 1927 würde sich also für die Kohlehydrierung ein vertragloser Zustand ergeben haben. Die Herstellung von Öl aus Kohle und Teer in Ländern, die weit von den bekannten Erdölvorkommen entfernt liegen, aber über billige Kohle verfügen, gewinnt schon jetzt an Interesse und wird bei einem Knappwerden des natürlichen Rohöls später sehr wichtig werden.

Um dieser Sachlage Rechnung zu tragen und gleichzeitig die Weiterentwicklung unserer Verfahren mit größtmöglichem Nutzen für uns sicherzustellen haben wir uns im Jahre 1929 entschlossen, mit der Standard Oil Co. of New Jersey eine Holding-Gesellschaft, die Standard-I. G. Co., zu gründen und diese die Verwertung unseres gesamten Patentbesitzes auf dem Gebiete der Hydrierung auf der ganzen Welt mit Ausnahme von Deutschland zu übertragen. Auch die Standard Oil verpflichtet sich, die Patente, die sie auf diesem Gebiete besitzt, in die Gesellschaft einzubringen. Es ist beabsichtigt, sowohl die Öl- als auch die Kohle- und Teerhydrierung nicht nur durch die Standard Oil selbst und ihre Tochtergesellschaften sondern auch durch die anderen großen Ölkonzerne und sonstige geeignete Firmen zur Anwendung bringen zu lassen. Die Geschäftsführung der neuen Gesellschaft hat die Standard Oil übernommen. Die Verwertung unserer Verfahren in Deutschland haben wir uns allein vorbehalten und eine Sondervereinbarung über das von uns hergestellte Benzin für den deutschen Markt unter Bedingungen vorgesehen, welche unsere Interessen wahren. Wir rechnen damit, durch die so in die Wege geleitete Verwertung unserer Hydrierverfahren, insbesondere aus den Öl-Lizenzen, wesentliche Einnahmen zu erzielen.

Was die Hydrierung von Kohle und Teer anbelangt, so haben wir auf diesem Gebiete unsere Arbeiten fortgesetzt. Die immer neuen Erfahrungen, die hier gewonnen werden, lassen einstweilen ein allmähliches Vorgehen im Großbetriebe angezeigt erscheinen. Dazu kommt, daß wir angesichts der zurzeit in der Welt vorherrschenden Überproduktion an Rohöl keine Veranlassung sehen, die Erzeugung zu forcieren.

Aus der folgenden Zusammenstellung ist die Höhe der Förderung unserer Braun- und Steinkohlengruben sowie der Gruben der A. Riebeck'schen Montanwerke während der letzten drei Jahre ersichtlich:

I. Braunkohle.

	1929	1928	1927
	in Tonnen		
Geiseltal-Gruben . . .	4,255.860	5,043.328	3,916.660
Bitterfelder Gruben . .	4,229.010	3,948.006	3,297.526
Riebecksche Gruben .	8,182.061	9,482.386	8,516.222
Rhein. Grub. (Wachtbg.)	3,144.515	3,016.450	2,713.386
Verschiedene Gruben .	478.021	550.205	147.089
Zusammen . . .	20,289.467	22,040.375	18,590.883

II. Steinkohle und Koks.

Zeche Auguste Viktoria			
Steinkohlenförderung insgesamt	1,148.982	980.925	900.427
Kokserzeugung . . .	508.709	467.693	417.845

Die Belegschaft unserer Gesellschaft einschließlich derjenigen des Ammoniakwerkes Merseburg G. m. b. H., der Kalle & Co. A.-G., Wiesbaden-Biebrich, und der A.-G. für Stickstoffdünger, Knapsack bei Köln, aber ausschließlich der sonstigen nahestehenden Werke betrug am 31. Dezember 1929: 97.750 Arbeiter und Angestellte.

Unter Einschluß der Gruben und der anderen von uns kontrollierten Werke waren in unseren Unternehmungen am 31. Dezember 1929 insgesamt 131.752 Arbeiter und Angestellte beschäftigt.

Die Verminderung der Belegschaft hängt im wesentlichen mit dem Abschluß des in den letzten Jahren durchgeführten Ausbau-Programms und mit weiteren Rationalisierungsmaßnahmen zusammen. Zu einem erheblichen Teil konnte die Verminderung dadurch herbeigeführt werden, daß für den freiwilligen Abgang Ersatzeinstellungen unterlassen wurden. Die mit jeder Herabsetzung der Belegschaftsziffer verbundenen sozialen Härten haben wir tunlichst zu mildern gesucht.

Über die mit uns durch Interessengemeinschaft verbundenen Unternehmungen bemerken wir über die A. Riebeck'sche Montanwerke A.-G., Halle a. S.:

Durch den strengen Winter des Jahres 1928/29 hatte im ersten Vierteljahr die Produktion stark gelitten, was indessen einen Ausgleich dadurch fand, daß infolge der großen Kälte die Läger in Brennmaterialen geräumt wurden und die folgenden Monate einen sehr guten Absatz brachten. Die milde Witterung im letzten Winter hat einen Rückschlag in den Monaten November/Dezember zur Folge gehabt, der sich auch im ersten Vierteljahr 1930 ausgewirkt hat und heute noch die Betriebe beeinträchtigt. Für den Absatz in den Erzeugnissen der Paraffin- und Mineralölfabriken ist die schwierige Lage des Weltmarktes nachteilig fühlbar geworden.

Laut § 4 des Interessengemeinschafts-Vertrages können die Inhaber von Aktien der A. Riebeck'schen Montanwerke A.-G. ab 1. April 1930 ihr Umtauschrecht in Aktien unserer Gesellschaft ausüben. Über die näheren Bedingungen dieses Umtausches unterrichtet die im März 1930 erfolgte Bekanntmachung.

Die American I. G. Chemical Corporation, New York, erzielte für ihr am 31. März 1930 abgelaufenes erstes Geschäftsjahr, das nur elf Monate umfaßte, nach Abzug der Abschreibungen und Steuern sowie aller sonstigen Unkosten einen Überschuß von 3,556.772 Dollar. Nachdem hiervon die Zinsen auf die von unserer Gesellschaft garantierten 5½%igen Teilschuldverschreibungen der Gesellschaft abgesetzt sind, verbleibt ein Reingewinn von 2,088.442 Dollar, der vorgetragen wurde. Die Entwicklung der Geschäfte im laufenden Jahre kann im ganzen betrachtet als befriedigend bezeichnet werden. Die flüssigen Mittel haben seit Jahresbeginn eine wesentliche Erhöhung erfahren." Die Generalversammlung findet am 4. Juni 1930 statt.

Erich Adler G. m. b. H., Berlin.

Die Firma Erich Adler G. m. b. H., Makler und Vertretungen der Teer- und Erdöl-Industrie, Berlin W 62, Bayreutherstraße 5 (am Wittenbergplatz), teilt mit, daß der bisherige Gesellschafter und Geschäftsführer Herr Ferdinand Lindemann auf Grund freundschaftlicher Vereinbarung aus ihrer Firma ausgeschieden ist. An seiner Stelle ist Herr Paul Platschek als Gesellschafter und Geschäftsführer eingetreten. Bei dieser Gelegenheit wird mitgeteilt, daß das Bureau der Fa. ab 16. April dieses Jahres in neue Geschäftsräume nach Berlin W 15, Meinekestraße 16-17 verlegt wurde. Die neuen Telephon-Anschlüsse sind: J 2 Oliva 6614 und 6615.

Eisenbahnmaterial-Leihanstalt G. m. b. H. i. Liqu., Berlin.

Die Eisenbahnmaterial-Leihanstalt G. m. b. H. in Liquidation, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 26 III, ist in die Allgemeine Transportmittel A. G., Berlin, übergegangen. Alle Zuschriften sind daher von nun an an die Adresse der letztgenannten Firma, Berlin NW 7, Unter den Linden 54/56 (Zollernhof), Fernruf: Zentrum 347/48 zu richten. Die Drahtanschrift „Elag Berlin" bleibt unverändert.

Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg.

Der Geschäftsgewinn der Deutsch-Amerikanischen Petroleum-Gesellschaft in Hamburg (Standard-Oil-Gruppe), der wiederum nach Abzug sämtlicher Handlungsunkosten, Steuern, Zinsen usw. ausgewiesen wird, belief sich auf 11, 21 (13,02) Mill. Reichsmark. Anderseits wurden erhöhte Abschreibungen vorgenommen mit 7,42 (6,69) Mill. RM, so daß ein Reingewinn von 3,8 (6,33) Mill. RM verbleibt. In der Generalversammlung wurde die Abrechnung genehmigt und antragsgemäß beschlossen, eine von 15 auf 9% ermäßigte Dividende auszuschütten bei einem unveränderten Kapital von 40 Mill. RM. Mitteilungen über die Geschäftslage wurden nicht gemacht. In dem Verwaltungsbericht wird gesagt, daß der Absatz zufriedenstellend war und daß entsprechend der Zunahme des Autoverkehrs eine weitere Steigerung des Verbrauches von Autobetriebsstoffen eintreten

werde. Auch das Gasölgeschäft hatte eine Besserung zu verzeichnen gehabt. Die Bilanzposten haben sich wesentlich geändert. Forderungen und Vorräte zeigen einen Rückgang von 49,18 auf 41,23 Mill. RM, denen eine Steigerung der Verbindlichkeiten und Vorträge von 47,90 auf 54,56 Mill. RM gegenübersteht. Dieser Unterschied wird zum Teil ausgeglichen durch die Vergrößerung der Beförderungsmittel, Grundstücke und Betriebsanlagen einschließlich Maschinen, welche durch die Erhöhung von 43,63 auf 55,20 Mill. RM einen weiteren Ausbau der Verteilungsorganisation erkennen lassen. Kassenbestand einschließlich Bankguthaben, Wechsel, Wertpapiere und Beteiligungen zeigt eine Zunahme von 4,82 auf 5,66 Mill. RM. Der Reservefonds steht mit 0,79 (0,39) Mill. RM zu Buche, während der besondere Reservefonds unverändert mit 4,23 Mill. RM ausgewiesen wird.

Deutsche Vacuum-Oel A.-G., Hamburg.

Der Rohgewinn der Deutschen Vacuum Oel A.-G. in Hamburg ist weiter auf RM 11,95 (11,16) Mill. gestiegen. Abschreibungen sind wieder nicht ersichtlich gemacht. Einschl. 0,01 (0,12) Vortrag ergibt sich ein erhöhter Reingewinn von RM 2,90 (2,44) Mill., woraus 0,14 (0,12) Mill. den nunmehr 0,37 Mill. betragenden Reserven zugewiesen und 0,25 (0,21) Mill. zur Neubildung der aufgebrauchten Steuerreserve und 2,50 (2,10) Mill. zur Dividendenzahlung verwendet werden. Bei dem Aktienkapital von RM 20 Mill. würde dies 12,5 (10,5) Prozent entsprechen. In der Bilanz sind Kreditoren auf RM 9,58 (7,16) Mill. erhöht, anderseits betragen Bankguthaben und Barmittel 1,09 (1,36), Waren 13,83 (12,20), Anlagen und Materialien 6,72 (6,42), Schiffe 1,24 (1,14), Mobilien 0,36 (0,34), Lageranlagen und Fuhrpark 0,58 (0,52) und Debitoren 9,16 (7,42) Mill.

Öllager A.-G., Hamburg.

Die ordentliche Generalversammlung genehmigte die Abrechnung für 1929 und wieder 5% Dividende auf 190.000 RM Aktienkapital. In den Aufsichtsrat wurde Freiherr Cornelius von Berenberg-Goßler wiedergewählt. Aus dem Bericht geht hervor, daß der Umschlag von Benzin sich auf der Höhe des Vorjahres hielt, der übrige Mineralölumschlag stieg, ohne daß jedoch das Gesamtergebnis wesentlich beeinflußt worden wäre. Der Reingewinn beträgt einschließlich 34.160 (7036) RM Vortrag 113.000 (91.882) RM; die besondere Rücklage erhielt 50.000 (48.221) RM, der Rest wird vorgetragen.

Prometheus-Werke A.-G., Hannover.

Die ordentliche Generalversammlung der Gesellschaft genehmigte den Abschluß per 30. September 1929, der einen Verlust von 0,84 Mill. Reichsmark (im Vorjahre Gewinn 7580 RM) ausweist. Der Verlust ist nach dem Vorstandsbericht durch Zusammenlegung des Aktienkapitals und durch den Nachlaß der Gläubiger (40%) ausgeglichen. Inzwischen ist eine Besserung in der finanziellen Lage eingetreten. Auch der Auftragseingang hat sich in der letzten Zeit etwas gebessert.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch, Gelsenkirchen-Rotthausen.

Dem Geschäftsberichte dieser Gesellschaft ist das Nebenproduktengeschäft betreffend u. a. zu entnehmen: „Die wirtschaftliche Lage hat im Geschäftsjahr 1929 nicht die erhoffte Besserung gefunden. Der Absatz in Nebenprodukten ließ zu wünschen übrig. Der Markt für Teer war im Hinblick auf die erhöhte Produktion noch einigermaßen befriedigend, dagegen mußten größere Mengen Pech und Teeröle auf Lager genommen werden. Die Absatzlage für Benzol, namentlich für das aus Benzol und Benzin hergestellte Gemisch „Aral" war verhältnismäßig gut. An der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich, mit einem Kapital von 20,000.000 Mark ist die Bergwerksgesellschaft Dahlbusch mit 391.000 Mark beteiligt, wovon 274.000 Mark eingezahlt sind. Ihre Beteiligung beim Benzol-Verband G. m. b. H., Bochum, hat im Berichtsjahr keine Veränderung erfahren. Die Erzeugung der Firma an Teer stellte sich auf 12.912 (8674) t und an Benzol auf 2779 (1979) t.

„Ebag" Erdölbergbau-A.-G., Celle.

Die in Berlin abgehaltene Generalversammlung genehmigte den Abschluß für 1928 mit 93.928 (8057) Reichsmark. Reingewinn nach 0,08 (0,35) Mill. Reichsmark Abschreibungen. Der Reingewinn wird nach Abzug der satzungsmäßigen Tantièmen vorgetragen. In der Bilanz betragen Kreditoren 0,08 (0,15) Mill. Reichsmark und Bankschulden und Wechselverbindlichkeiten 0,19 (0,07) RM und andererseits Debitoren 0,13 (0,05) Mill. Reichsmark und Vorräte 0,08 (0,07) Mill. Reichsmark. Im Berichtsjahr wurde das Gebiet im Westen wie auch im Osten durch mehrere Bohrungen weiter aufgeschlossen. Wie viele davon fündig und nicht fündig geworden sind und was die Bohrungen gekostet haben, ist in den Veröffentlichungen nicht gesagt. Die Förderung ist weiter normal. An Stelle des aus dem Aufsichtsrat ausgeschiedenen Konsul Hermann Rautenkranz wurde Direktor Hans Karfunkel neu in den Aufsichtsrat gewählt.

Mineralölraffinerie vorm. August Korff A.-G., Bremen.

Der nach der Sanierung gebliebene Verlustvortrag von rund 100.000 RM konnte getilgt und ein Gewinn erzielt werden, der die Wiederaufnahme der Dividendenzahlung mit 3% gestattet.

Chemisch-Analytisches Laboratorium „Omega", Wien.

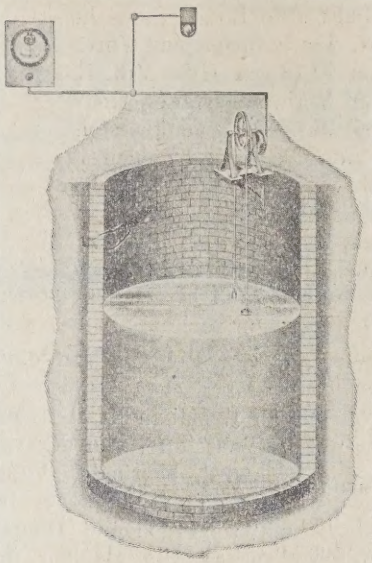
Das Chemisch-Analytische Laboratorium „Omega" wurde unter räumlicher Vergrößerung und Erweiterung des Betriebes, von Wien IX, Frankgasse 4, nach Wien I, Franz Josefs-Kai 11 (Eingang I, Dominikanerbastei Nr. 21) verlegt. Die neuen Telephonnummern des Laboratoriums sind: R 20-684 und R 20-904. Das Chemisch-Analytische Laboratorium „Omega" beschäftigt sich auch besonders mit technischen Analysen, Untersuchungen sowie der Erprobung und Ausarbeitung von neuen Verfahren.

Situationsbericht.

Hatte man noch bis vor kurzem die Situation in der amerikanischen Erdölindustrie im allgemeinen als günstig beurteilt und die in letzter Zeit immer wieder gemeldeten Preiserhöhungen für Fertigprodukte in gewissen Gebieten als erfreuliche Symptome gedeutet, so wirken die Meldungen um so überraschender, die neuerdings von einer Zunahme der Lagerbestände an Raffinationsprodukten berichten. Wenn diese großen Bestände an Fertigwaren auch in den letzten Wochen einigermaßen geräumt werden konnten, so ist doch zu bedenken, daß gerade die letzten Tage des Monates April ein neuerliches — wenn auch nicht sehr beträchtliches — Ansteigen der amerikanischen Rohölproduktion gebracht haben.

Die Auswirkungen der New Yorker Besprechungen Sir Henry Deterdings dürften doch weittragender sein, als man ursprünglich erwartet hatte. Es ist tatsächlich eine einschneidende Preiserhöhung auf den Märkten des fernen Ostens eingetreten, was wieder in Kreisen der russischen Erdölindustrie ziemliche Besorgnisse hervorgerufen zu haben scheint. Man gibt russischerseits der Befürchtung Ausdruck, daß eventuell mit einer Einschränkung der Ankäufe russischen Öles durch die Standard Oil-Gruppe zu rechnen sei.

Nachdem über die Preiserhöhungen auf dem deutschen Mineralölmarkt, die durch die neuen Zollgesetze bedingt waren, einigermaßen Beruhigung



STEIGEN ODER SINKEN

des Flüssigkeitsspiegels in Behältern, Brunnen, Tankanlagen u. dergl. auf beliebige Entfernungen fortlaufend kontrollieren zu können, das ist der Zweck der

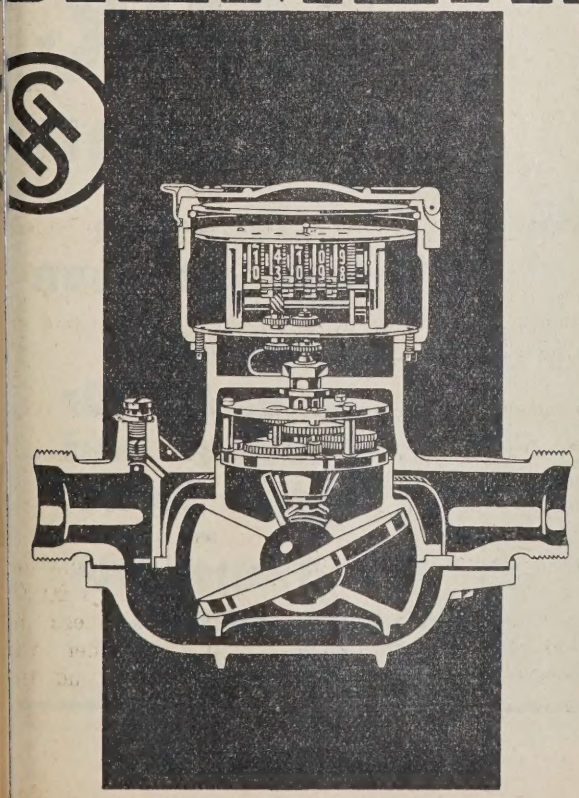
ASKANIA Behälterstands-Fernmesser

Die besonderen Vorteile sind: Keine sprunghafte, sondern kontinuierliche Zeigerbewegung, Unabhängigkeit vom Aufstellungsort, Anschluß mehrerer Geber an eine Zentral-Empfangsstation, optische und akustische Alarmsignale

Unsere Druckschrift B 7503 wird kostenfrei zugesandt

ASKANIA-WERKE A.G.
BERLIN FRIEDENAU
KAISERALLEE 87/88

SIEMENS



Kraftstoffzähler

für schnelle und genaue Abfüllung von Kraftstoffen im Tankbetrieb und bei der Betriebsüberwachung.

Wir liefern:

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und waagerechtem Zifferblatt zur Messung größerer Mengen in längeren Zeiträumen,

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und **rückstellbarem Zeigerwerk** zur Messung kleiner Einzelmengen.

Die Zähler sind eichfähig und daher auch bei allen Kraftstoffmessungen im öffentlichen Verkehr verwendbar.

Drucksachen auf Wunsch.

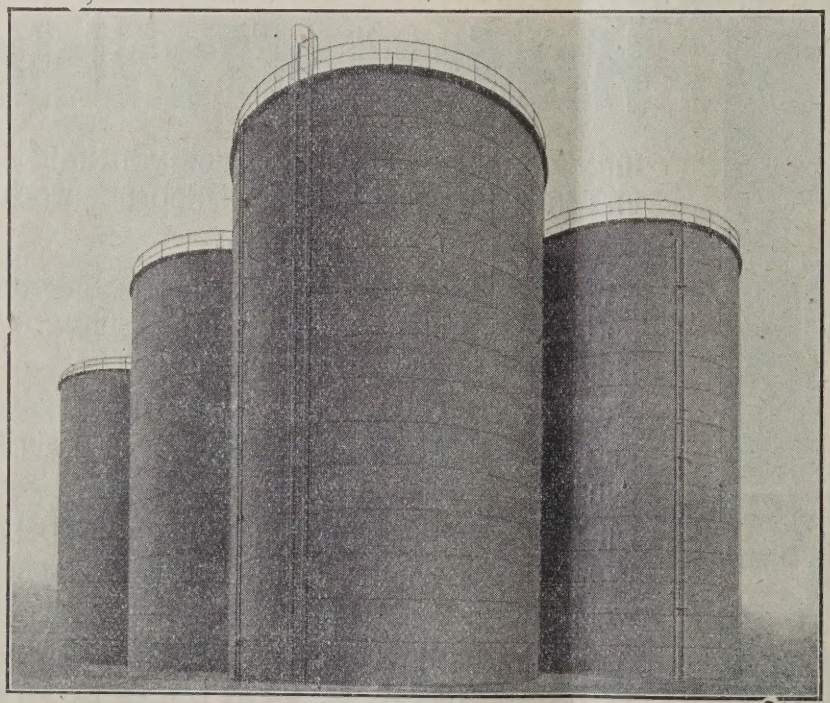
SIEMENS & HALSKE A.G.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt
Cal 065

eingetreten ist, kommt nun die Meldung von einer neuerlichen Erhöhung der deutschen Preise für Benzol. Dies wird mit der ab 1. Mai in Kraft tretenden Ausgleichssteuer auf Betriebsstoffe, von der von nun ab auch Benzol erfaßt wird, begründet. Pessimistische Beurteiler der Marktlage sehen sogar für die nächste Zeit eine noch weitergehende Hinaufsetzung der Benzolpreise voraus. Sie glauben mit einer nach Aufbrauch der letztens getätigten Vorauskäufe eintretenden Verknappung auf dem Benzolmarkte rechnen zu müssen.

Auswirkungen des am 1. Mai auf drei Jahre abgeschlossenen neuen österreichischen Benzinkartells hinsichtlich einer Steigerung der Mineralölpreise, haben sich bisher noch nicht stark fühlbar gemacht, wenn auch eine merkliche Konsolidierung des früher von Preiskämpfen arg heimgesuchten österreichischen Marktes konstatiert werden kann. Die Lage des Mineralölhandels in den übrigen Ländern Mitteleuropas, in der Tschechoslowakei und in Ungarn ist unverändert stetig. Die billigen rumänischen Anlieferungen nach diesen Ländern halten an.

Über die Lage in Polen ist ebenfalls nichts Neues zu berichten und auch in Rumänien ist die Marktlage nach wie vor ruhig. Von Interesse sind nur neuerliche vergebliche Versuche zur Löschung der Sonde in Moreni, die von einem womöglich noch intensiveren Ausbruch als bisher begleitet waren. Es sei nicht versäumt, darauf hinzuweisen, daß es

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen
–
Genietete Rohrleitungen
–
Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe
–
Transportkessel
usw.

Ende April genau ein Jahr her war, seit die erwähnte Sonde der Romano Americana in Brand steht.

Die russische Erdölindustrie arbeitet letzthin in etwas flotterem Tempo, als in den Wintermonaten. Dementsprechend konnte auch das Ausfuhrprogramm und der Plan für die Belieferung des Binnenmarktes seit Wiedereröffnung der Schiffahrt auf dem Kaspisee fast zur Gänze erfüllt werden.

Marktberichte.

Hamburg, 5. Mai 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Die Nachfrage nach Tanktonnage hält sich auf stetiger Basis.

Transatlantic rein: Es liegt neuer Bedarf für Rechnung kontinentaler und amerikanischer Befrachter vor. Der Marktsatz vom Golf nach England-Kontinent liegt augenblicklich bei 30/— bis 30/6.

Transatlantic, halbrein und schmutzig: Es ist noch immer eine Reihe von Schmieröl-Ladungen im Markte und wird Tonnage angeboten zur Rate von 31/— vom Golf nach England-Kontinent. Ferner besteht reges Interesse für Roh- und Heizöl-Tonnage von Curaçao oder Aruba bzw. von Tampico. Der letzte Abschluß vom letztgenannten Hafen war zu 27/— nach England-Kontinent für Juli-Abladung. Tonnage ist knapp.

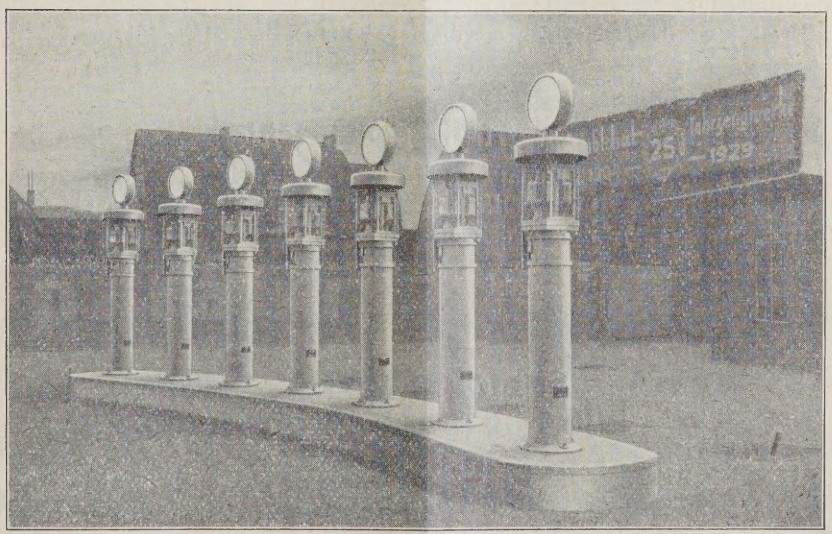
Schwarzes Meer: Für Juni-Abladung wird reine Tonnage von russischen Häfen nach England-Kontinent zu 25/— angeboten und lauten die letzten

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

AUTODIENSTSTATIONEN • STRASSENZAPFSTELLEN
ÖLBRUNNEN • ZUBEHÖR ALLER ART FÜR MODERNE WAGENPFLEGE **• TANKWAGEN**



FABRIK EXPLOSIONSSICHERER GEFÄSSE G. M. B. H.
SALZKOTTEN
ZENTRALE: BERLIN SW 48, WILHELMSTRASSE 122 • BERGMANN 5846/7

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.
bauen
Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.
Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Abschlüsse auf dieser Basis. Für Französisch-Atlantic wird ein reines Schiff für drei aufeinanderfolgende Reisen gesucht, wofür 25/— erhältlich sein dürften mit der Option Französisch-Mittelmeer zu 18/—, für Juni oder Anfang Juli. Von Constantza nach skandinavischen Häfen wird für Gasöl 25/— für 7000 t angeboten, ohne daß hierfür Tonnage erhältlich wäre.

Zeitcharter: Es ließen sich ein oder zwei Schiffe für 12/18 Monate auf der Basis von 7/— für Dampfer und 8/6 für Diesel-Tanker mit Lieferung bis August placieren.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten: 2900 t Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Constantza 13/—; Alexandria 14/6, Beyrout. 7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Nordstaaten 28/—, U. S. Golf 33/—, Adriatisches Meer, 7800 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Nordstaaten 27/—, U. S. Golf zirka 34/— Nyborg oder Kopenhagen, 6000 Tonnen Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Schwarzes Merr/Franz. Atlantic inkl. Rouen 26/6, 5800 t 10% Kerosene, Mai, Constantza/U. K. Kontinent B/H, 22/6, 7500 t Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Constantza 25/— River Thames, 8000 t Petroleum und/oder Benzin, Mai/Juni, Nordstaaten 27/6, U. S. Golf 30/6, England/Kontinent, 5900/6300 t Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, U. S. Golf 30/— Havre, zirka 9000 t Petroleum und/oder Benzin, 1./30. Juni, U. S. Golf/Franz. Atlantic 29/6, 6500 t Panuco Crude Oil, Juni/Juli, Tampico/Holland 27/—.

Bücherschau.

Der moderne Asphalt-Straßenbau. Von Dr.-Ingenieur Franz Pöpel. (Straßenbauverlag Martin Boerner, Halle [Saale], 1929. Preis: RM 5,—.)

Die vorliegende Broschüre enthält Rechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Oberflächen von Mineralstoffen von der feinsten bis zur gröbsten Körnung. Dies ist für die Feststellung der tatsächlichen Schichtstärke bei Mineralölgemischen mit Teer und Asphalt wichtig. Der Verfasser führt auch an einigen Beispielen diese Rechnungen durch, die jedenfalls besonders Interesse verdienen.

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nummer liegt ein Flugblatt der Firma „Nasteco" Gesellschaft für mineralölfesten Rostschutz m. b. H. Hamburg, Neß 1, über „Nasteco-Oberflächenschutz" usw. bei.

Der heutigen Nummer unserer Zeitschrift liegt ein Flugblatt der „Tuboflex" G. m. b. H., Hamburg 6, über den Autostop-Faßfüll-Apparat, Tuboflex-Rotorpumpen und Metallschläuche bei.

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen
WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 21:

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.
Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

Antiklopftreibmittel aus pennsylvanischem Öl.
Referiert nach G. Egloff und E. F. Nelson von Dr. Leopold Singer, Wien.

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Die Prüfung der Schmiermittel.

Über die Färbung von Mineralschmierölen.
Von Ernst Winkelmann, Chemiker, Korneuburg bei Wien.

Die Forschungen auf dem Gebiete des Brennstoffklopfens 1928/29.
Von Dipl.-Ing. Ernst W. Steinitz, Berlin-Wannsee.

Schmelzpunkt, Duktilität, Schwimmprobe.
Von Dr.-Ing. Hans Eisner, Imperial Oil Refinerie, Sarnia, Ont., Kanada.

Aus dem Laboratorium.

Personales.

Situationsbericht.

Marktberichte.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.*)

Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

II.

Die Säuren, von denen im Verlaufe dieser Besprechung schon öfters die Rede war, sollen nach Auffassung gewisser Forscher die Ursache der Zerstörung der Baumwolle und der anderen Isoliermaterialien im Transformator sein. Nach dieser Auffassung soll es an Hand der Säurezahl möglich sein, zu entscheiden, ob ein Öl für den weiteren Gebrauch im Transformator noch zulässig ist oder nicht. Wir haben schon früher energisch gegen diese Auffassung Stellung genommen und ich möchte hier nochmals erklären, daß diese Auffassung grundsätzlich falsch ist. Den Beweis meiner Behauptung werde ich im weiteren Verlaufe zu erbringen versuchen. Wenn wir z. B. in dem oben besprochenen Vergleich der Methan- und Naphthenöle mit der Änderung der Säurezahl die Baumwollfestigkeit vergleichen, dann ersehen wir ohne weiters deutlich, daß an der Abnahme der Baumwollfestigkeit andere Reaktionen schuld sind, da die beiden Kurvenzüge keineswegs entsprechend verlaufen. Bei hoher Säurezahl in Anlieferungszustand und schwachem Raffinationsgrad wird die Baumwolle trotz starker Zersetzung des Öles bei der Oxydation durch die entstehenden Reaktionsprodukte praktisch fast gar nicht angegriffen. Vom Punkt der Überraffination an, wo der Reaktionsverlauf, wie bereits erwähnt, grundsätzlich geändert wird, nimmt die Festigkeit der Baumwolle beträchtlich ab, obschon z. B. bei Naphthenölen die Säurezahl längere Zeit konstant bleibt. Daher habe ich schon oben die Bemerkung gemacht, daß Öle, die über den Punkt R hinaus raffiniert sind, als gefährlich bezeichnet werden müssen.

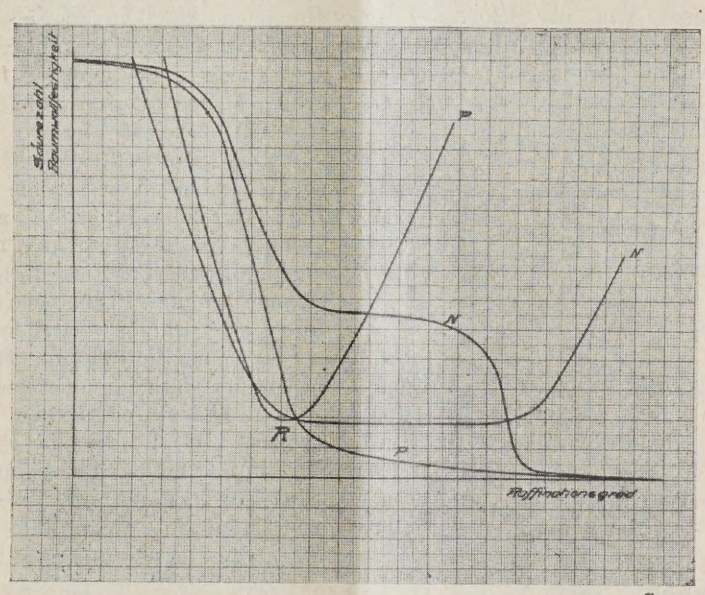


Abb. 4. Zusammenhang zwischen Raffinationsgrad, Säurezahl und Baumwollfestigkeit.

In neuerster Zeit haben wir im Laboratorium der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in diesem Zusammenhang eine weitere Versuchsreihe durchgeführt, deren Ergebnisse ich hier zur Stützung meiner Behauptung mitteilen möchte.

Der Baumwolle wird neuerdings in der Textilveredlungsindustrie durch ein saures Schlußbad mit

*) Aus den „Mitteilungen des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“.

nachfolgendem Heißtrocknen Seidengriff erteilt. Um den Angriff von organischen Säuren auf Baumwolle festzustellen, haben Ristenpart und Petzold eine größere Versuchsreihe mit solchen Säuren und Baumwolle bei Temperaturen von 105 bis 110° durchgeführt. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, daß man Baumwolle, die mit Essigsäure, Ameisensäure oder Milchsäure behandelt worden ist, ohne Schädigung bei 110° trocknen kann. Weinsäure soll eine nachteilige Wirkung ausüben. Nach diesen Autoren soll also sogar durch direkte Behandlung von Baumwolle mit organischen Säuren kein Angriff festzustellen sein.

Wir haben unsere Versuche in folgender Art durchgeführt: In einem Thermostaten wurden Gläser von gleicher Oberfläche und je 500 ccm Transformatorenöl aufgehängt. Die Oberfläche des Öles war in direkter Berührung mit Luft und konnte so den Sauerstoff direkt aufnehmen. Vergleichsweise war ein Glas mit reinem Transformatorenöl gefüllt. Die übrigen enthielten als Zusätze verschiedene organische Säuren in je zwei verschiedenen Konzentrationen (1/5n + 1/100n). Es wurden gewöhnliche Fettsäuren, Oxysäuren, ungesättigte Säuren und stark polymerisierende Säuren zugesetzt, wie aus Tabelle 1 zu entnehmen ist. Als Stoff, der typische Autoxydationserscheinungen zeigt, wurde Terpentinöl verwendet, und zwar vergleichsweise in reiner Form und als 10%iger Zusatz zum Transformatorenöl.

Tabelle 1.

Vers. Nr.	Versuchs-Öle	Formel	Mol. Gew.	Konz. Norm
	Transformatoren-Öl:			
1	A rein	—	—	—
2	A + Essigsäure	$CH_3 . COOH$	60	1/5n
3	A + „	—	—	1/100n
4	A + Propionsäure	$CH_3 . CH_2 COOH$	74,1	1/5n
5	A + „	—	—	1/100n
6	A + Milchsäure	$CH_3—CH (OH)—COOH$	90,1	1/5n
7	A + „	—	—	1/100n
8	A + Ölsäure	$CH_3 (CH_2)_7—CH$ $HOOC (CH_2)_7—CH$	282,3	1/5n
9	A + „	—	—	1/100n
10	A + Eläostearinsäure	$CH_3 (CH_2)_3 CH = CH — CH = CH$ $HOOC — (H_2C)_7 CH = CH$	266,3	1/5n
11	A + „	—	—	1/100n
12	A + Terpentinöl	—	—	10%
13	Terpentinöl: rein			

In diesen Gefäßen waren enthalten je drei mit Baumwolle bewickelte Glasstäbe, drei Flotten Baumwolle und entsprechende Baumwollbänder. Die ganze Reihe von Probegläsern wurde während vier Wochen auf 110° C erwärmt, und Proben nach je einer, zwei und vier Wochen entnommen. Es wurde verfolgt die Änderung der Säurezahl, die Abnahme der Baumwollfestigkeit und die chemische Veränderung der Baumwolle, d. h. die Bildung der Oxyzellulose. Da die niedermolekularen Fettsäuren bei der Versuchstemperatur schon in beträchtlichem Maße flüchtig sind, ist es klar, daß die Säurezahl sehr rasch zurückgeht. Die Ölsäure dagegen hat während der ganzen Versuche die Konzentration beibehalten und weist auch die höchste Säurezahl auf. Durch Autoxydation von Terpentinöl entstehen eine Menge Säuren, die Säurezahl steigt daher stark an, was auch der Fall ist beim Transformatorenöl, dem Terpentinöl zugesetzt worden ist.

In Abb. 5 sehen wir die Werte der Säurezahlen und der Zerreißfertigkeit von Baumwolle. Es geht daraus ohneweiters hervor, daß ein Zusammenhang zwischen Säurezahl und Abnahme der Zerreißfestigkeit von Baumwolle nicht besteht. Abb. 6 enthält einige extreme Fälle aus dem vorhergehenden Kurvenbild. Die oben aufgestellte Behauptung läßt sich an Hand dieser Kurven noch besser stützen. Nehmen wir z. B. den Fall der Ölsäure. Dieses Gemisch mit Mineralöl weist nach vierwöchentlichem Oxydieren an der Luft bei höherer Temperatur eine Säurezahl von 13,4 auf. Reines Transformatorenöl unter den gleichen Bedingungen hat dagegen eine Säurezahl von nur 0,67. Die Baumwolle hat in beiden Ölen praktisch die gleiche Abnahme der Festigkeit erfahren. Terpentinöl als ausgesprochen autoxydabler Stoff hat unter den gleichen Bedingungen nach vier Wochen eine große Menge Säuren gebildet und eine Säurezahl von 9,94 erreicht.

Die Baumwollfestigkeit ist aber nach dem Versuche wesentlich besser als in allen anderen Fällen. Die Säuren vermochten also trotz der erhöhten Temperatur die Baumwolle nicht wesentlich zu schädigen. Dieser Fall ist übrigens in der Praxis zur Genüge bekannt. Früher wurde zur Füllung der Transformatoren Harzöl verwendet, das im Laufe der Zeit unter dem Einfluß der Betriebstemperatur außerordentlich stark polymerisierte und eine große Menge Säuren bildete (es wurden Säurezahlen bis 20 festgestellt). Die Baumwolle war aber in allen Fällen der Harzölfüllung nicht im geringsten angegriffen oder gar zerstört. Sehr interessant ist das Verhalten von Mineralöl, wenn ihm ein stark autoxydabler Stoff, wie Terpentinöl, zugesetzt wird. Trotzdem die Säurezahl nach der gleichen Versuchszeit bei weitem nicht so hoch ansteigt wie bei reinem Terpentinöl, ist der Angriff auf die Baumwolle viel energischer. Auch die Verschlammung ist in diesem Falle sehr groß, währenddem bei anderen Säurezusätzen mit Ausnahme von Ölsäure in dieser Beziehung kein wesentlicher Einfluß festzustellen ist.

Aus diesen kurzen Mitteilungen geht hervor, daß es ganz unmöglich ist, auf Grund der Säurezahl ein Gutachten abzugeben über die Verwendung oder Weiterverwendung eines Transformatorenöles im Hinblick auf die Zerstörung der Isolation, um so mehr, als, wie ich schon eingangs erwähnte, über die Natur der gebildeten Säuren nichts ausgesagt wird. Es ist geradezu unverantwortlich, wie von chemisch ungenügend vorgebildeten Leuten heute in dieser Beziehung falsche Ansichten verbreitet werden.

Der Vorgang der Autoxydation und als Folge davon die Zerstörung von Isoliermaterialien ist viel

komplizierter, als es sich heute überblicken läßt, und es erfordert noch eine Menge chemischer Forschungsarbeit, bis wir auf diesem Gebiete nur einigermaßen klar sehen.

Da schon das Ausgangsmaterial kein einheitlicher Körper ist, ist auch ein einfacher Reaktionsverlauf niemals anzunehmen. Ich habe schon oben kurz darauf hingewiesen, daß der Mineralöl nie ein einheitlicher Körper ist, werden gewisse Teile desselben besonders stark in die Hohlräume eindringen, vor allem auch sauerstoffgesättigte Lösungen. In den Kapillaren stehen die Flüssigkeitssäulen unter einem erhöhten Druck, und dadurch wird auch eine größere Reaktionsfähigkeit bedingt. Die Vorgänge, die sich unter solchen Bedingungen in den Isoliermaterialien selbst abspielen, lassen sich

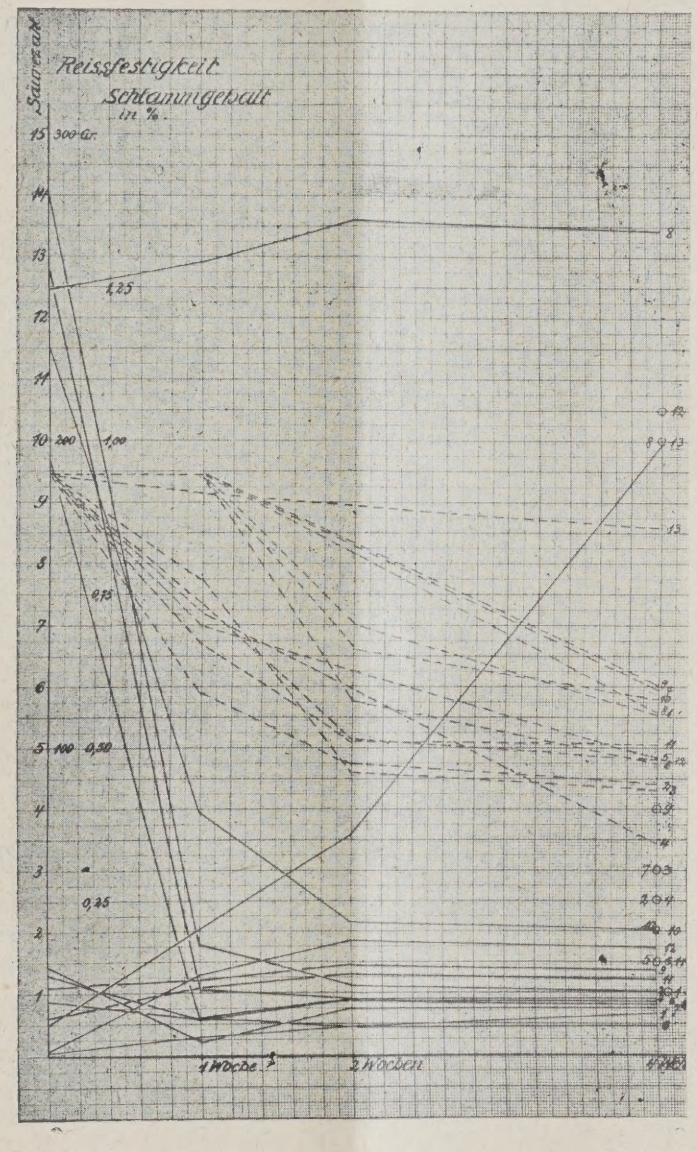


Abb. 5. Zusammenhang zwischen Säurebildung und Baumwollfestigkeit.

Bildungsort für den Ablauf gewisser chemischer Reaktionen von großer Wichtigkeit ist. In unserem Falle beteiligt sich die Baumwolle als großoberflächiger Körper, an dem die Kapillarkräfte sich schon beträchtlich geltend machen an dem Oxydationsvorgang. Wir müssen uns ungefähr folgende Vorstellungen machen, die seinerzeit von Evers (vom Siemensforschungsinstitut) entwickelt worden sind. Die Isoliermaterialien, die im Öl gelagert sind, üben mehr oder weniger große Kapillarkräfte aus. Da das noch viel weniger überblicken, weil, wie schon bemerkt, die Reaktionsfähigkeit in kapillaraktiven Stoffen vollständig verändert ist.

Aus dieser Erkenntnis ergibt sich, daß es ausgeschlossen ist, auf Grund einer willkürlich definierten Konstanten, wie es die Säurezahl ist, auch nur den geringsten Anhaltspunkt zu erhalten über die Reaktionen, die in einem so komplizierten System wie Mineralöl-Baumwolle sich abspielen.

Ein weiteres wichtiges und großes Anwendungsgebiet der Mineralöle ist die

Schmiertechnik.

Je nach den Konstruktionen und Arbeitsweisen der Maschinen werden an die Schmiermittel die verschiedensten Ansprüche gestellt. Das technisch Wichtige soll auch in diesen Fällen wieder durch gewisse

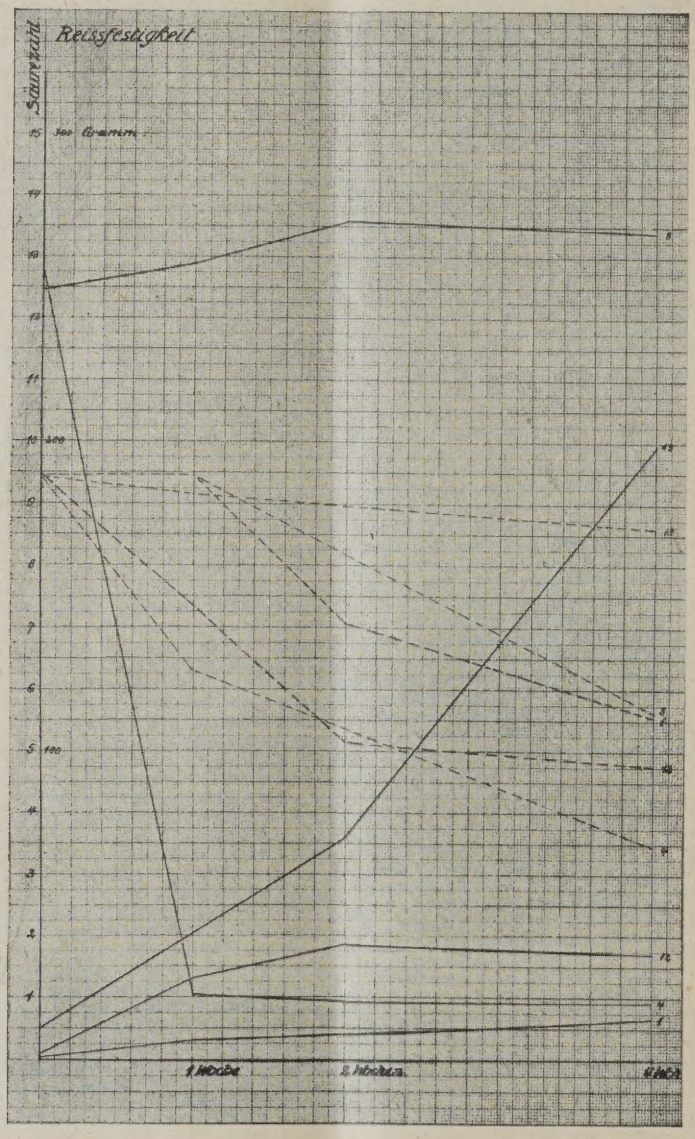


Abb. 6. Spezielle Beispiele.

vereinbarte Methoden gemessen und durch Zahlenwerte ausgedrückt werden. Welche Bedeutung z. B. der Viskosität zukommt, werden wir im Verlaufe des heutigen Tages in einem Spezialreferat noch zu hören bekommen. Ich möchte mich speziell wieder auf die Säurezahl und die ihr zugeschriebene Wichtigkeit beschränken.

Die Zersetzung der Schmieröle im Betrieb ist prinzipiell dieselbe, wie sie bei dem Transformatorenöl oben kurz geschildert worden ist. Die Reaktionsprodukte, die nach genügend langer Zeit entstehen, bilden sich ebenfalls infolge Oxydation durch Luftsauerstoff, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß die Reaktionstemperatur im Lager in der Regel niedriger ist als im Transformator, ausgenommen gewisse Spezialzwecke, bei denen dann aber auch die Ansprüche entsprechend gestellt werden müssen. Ich spreche hier nur von sogenannten kaltgehenden Lagern. Im Lager kommen Schmieröle in Berührung mit Metallen, die die Zersetzung unter Umständen katalytisch zu beschleunigen vermögen. Wir haben seinerzeit nachgewiesen, daß nicht alle Metalle ein gleiches katalytisches Vermögen besitzen; so ist wohl Kupfer und Messing als ganz speziell aktiv zu bezeichnen, während Eisen und Stahl ungefähr in der Mitte der Reihe stehen dürfte. Blei wirkt ebenfalls außerordentlich stark auf Mineralöle ein, jedoch ist der durch dieses Metall erzeugte Effekt grundsätzlich

verschieden von den bereits oben erwähnten Erscheinungen.

Sehr oft werden den Schmierölen nachteilige Wirkungen auf Metalle, wie z. B. Wellen, zugeschrieben und der Angriff wird dann hauptsächlich in Zusammenhang gebracht mit einer eventuellen Säurebildung. Die Säurezahl muß also auch in solchen Fällen wieder die ganze Erscheinung erklären. Diese Auffassung ist aber nach den heutigen Erfahrungen nicht mehr haltbar. Wir haben in diesem Zusammenhange schon verschiedene, sehr interessante Fälle zur Begutachtung bekommen. Ich will kurz unsere Anschauung, die sich auf Grund von praktischen Erfahrungen entwickelt hat, mitteilen.

Evans hat in seinen klassischen Korrosionsarbeiten nachgewiesen, daß zwischen einem gefetteten und einem ungefetteten Metallstück ein bestimmtes Potential sich einstellt, wobei er festgestellt hat, daß der gefettete Teil zur Kathode wird, im Falle von Eisen, Stahl und Zink, zur Anode im Falle von Kupfer und Messing. Diese Verhältnisse treffen aber nur dann zu, wenn der Fettfilm vollständig zusammenhängend ist und wenn ein reines Fett verwendet wurde. Wir konnten z. B. verschiedentlich feststellen, daß der geschmierte Teil einer Welle nach kurzem Probelauf vollständig verrostet war bei einer Säurezahl von unter 0,1. Die Erklärung dieser Erscheinung ist folgende: Es ist bekannt, daß Mineralöle Sauerstoff zu lösen vermögen, und zwar je nach Art des Öles und Raffinationsgrad bis zu 25 Volumprozente. Dieser Sauerstoff wird im Lager zu einem feinen Schaum ausgepreßt und dadurch aktiviert. Die Haftfestigkeit des Schmierfilmes wird verändert und vor allem auch das Potential des geschmierten Teiles gegen den ungeschmierten. Unter diesen Umständen kann der Sauerstoff in Verbindung mit Feuchtigkeit, die natürlich immer vorhanden ist, das Wellenmaterial angreifen. Auf diesem Wege der Aktivierung von Sauerstoff über den Schaumzustand (wenn ich den ganzen Vorgang so nennen darf) ist es uns gelungen, blankgeschliffene Stahlstücke, die vollständig unter Öl aufbewahrt wurden, das man allerdings vorher mit Sauerstoff gesättigt hatte, zum Rosten zu bringen, und zwar in verhältnismäßig kurzer Zeit. Die Säurezahl war sogar nach der Sauerstoffbehandlung nur 0,12 im Verhältnis zum Anlieferungszustand mit 0,1. Daraus geht hervor, daß der aufgenommene Sauerstoff nicht zur Oxydation der Ölmoleküle verbraucht worden ist, sondern in gelöstem oder adsorbiertem Zustand im Öl enthalten ist. Soweit es sich nicht um Mineralsäure handelt, ist der Säuregehalt nicht die Ursache des Angriffes der Welle. Die organischen hochmolekularen Säuren, die durch Oxydation entstehen, sind in der Beziehung praktisch unwirksam. Auch auf diesem Gebiete müssen eingehende Studien in der oben erwähnten Richtung gemacht werden, wenn das Problem von der richtigen Seite erfaßt werden soll. Die Wichtigkeit des eingangs erwähnten Bildungsortes für den Ablauf einer Reaktion, was wir in diesem Falle vielleicht besser durch den Begriff Reaktionsort zum Ausdruck bringen, ist in diesem Falle von großer Wichtigkeit, ich meine damit den Bearbeitungszustand der Welle. Ein Faktor, der heute bei dem Großteil dieser Untersuchungen vollständig außer acht gelassen wird.

Das Schmierproblem ist von der größten Bedeutung, trotzdem wird ihm aber von den direkt interessierten Kreisen nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. So kommt es auch, daß die theoretische Kenntnis der Schmierfilmbildung und der Konstitution von Schmierfilmen sehr unvollständig ist. Wir werden heute über diese Frage noch in einem Spezialreferat hören.

(Schluß folgt.)

Antiklopftreibmittel aus pennsylvanischem Öl.

Referiert nach G. Egloff und E. F. Nelson von Dr. Leopold Singer, Wien.
(Aus dem Forschungslaboratorium der Universal Oil Products Company, Chikago.)

Eine der letzten Errungenschaften der Kracktechnik ist die Herstellung von Motorbenzin mit 50% Benzoläquivalent durch Kracken von pennsylvanischem Gasöl bei relativ geringen Temperaturen und Drücken.

Bekanntlich zeigen die Primärbenzine aus pennsylvanischem, Muskegon-, Michigan- oder anderen paraffinhaltigen Rohölen bei der Verbrennung im Motor starkes Klopfen, und man nimmt allgemein an, daß Verkracken von Gas- oder Heizöl, welches aus paraffinhaltigen Rohölen stammt, Treibmittel von geringem Klopfwert ergibt, außer man krackt bei hohen Temperaturen in Dampfphase.

Diese Annahme ist irrig. Man verwandelt pennsylvanisches Gasöl von 38 bis 40° API spez. Gew. im Großbetrieb bei relativ niedrigen Temperaturen von 925° F und einem Druck von etwa 14 at in Treibmittel mit einer Ausbeute von über 65% mit 50% Benzoläquivalent.

Die Qualität des gekrackten pennsylvanischen so erzeugten Benzins entspricht oder ist besser als jene der Luxusbenzine (Premium-Gasoline), die um 3 bis 4 cts. die Gallone teurer als die gewöhnlichen Benzine verkauft werden.

Den Beweis hiefür hat eine Untersuchung geliefert, die an 20 von verschiedenen Füllstationen gekauften Benzinen angestellt wurde, deren Antiklopfwert man in einer Delco-Maschine bestimmte; 12 dieser Proben enthielten den Zusatz eines bekannten chemischen Antiklopfmittels. Ihr Klopfwert (ausgedrückt in Prozenten Benzol in Zumischung zu pennsylvanischem Primärbenzin) schwankte von 45 bis 53%. Zwei Proben waren Produkte aus einem Dampfphase-Krackverfahren mit Benzoläquivalent von 49 bis 50%. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Benzoläquivalente:

% Benzol-äquivalent	Überpreis in Cent per Gallone	% Benzol-äquivalent	Überpreis in Cent per Gallone
45	3	48	3
45	3	49	4
45	3	50	4
45	3	50	3
47	3	51	3
48	3	51	3
48	3	51	3
48	3	53	3
48	3	53	3
48	3	53	3

Eine weitere Tabelle zeigt die Resultate, die man beim Kracken von pennsylvanischem Gasöl auf Gasolin mit einem Klopfwert von 47 bis 53% Benzoläquivalent in zwei Großbetriebskrackanlagen erhielt:

Krackeinheit	% Benzoläquivalent	Krackeinheit	% Benzoläquivalent
Nr. 1	50	Nr. 2	51
„ 1	47	„ 2	51
„ 1	53	„ 2	50
„ 1	50	„ 2	51
„ 2	51		

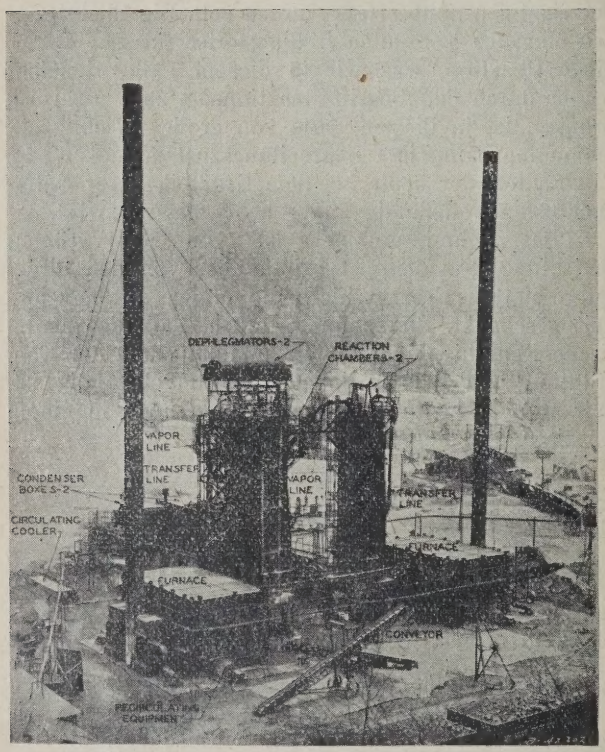


Abb. 1. Krackanlage zur Verarbeitung pennsylvanischen Gasöls.

Das verwendete Gasöl zeigte (nach der ASTM-Methode untersucht) folgende Analysendaten:

API-Gewicht	38,4
Anfangssiedepunkt	346 ° F

% übergehendes Destillat	° F
5	436
10	464
20	493
30	520
40	544
50	578
60	614
70	640
80	679
90	716
Endsiedepunkt	758
Ausbeute	97 %

Das Gasöl wurde im Ausmaße von 1400 Faß per Einheit und Tag gekrackt und bei einmaligem Durchsatz über 65% Benzin erhalten. Das durchschnittliche Benzoläquivalent des Krackbenzins von 425° F (218° C) Endsiedepunkt wurde im Monatsdurchschnitt zu 50% ermittelt.

Gesamtübersicht:

1. Durchsatz und Ausbeute:

Beschickung Gasöl per Tour	5583 Faß
„ pro Tag im Vollbetrieb	1410 „
Erhaltenes Krackdestillat per Tour	4589 „
Nach gekracktem Gasöl	82,2 %
Absorptionsbenzin nach gekracktem Gasöl	1,8 „
Gesamtbenzinausbeute	84,0 „
Koks per Tour	75,6 t
„ „ Faß gekrackten Gasöls	27,1 Pfund
Gas pro Faß Gasöl	530 cbf
„ „ „ Gasolin	779 „
Gasolin Totalbetriebsausbeute n. Beschickung	68,0 %
Ofenöl „ „ „	14,0 „

2. Arbeitsbedingungen:

Druck in der Reaktionskammer	285 Pf./Quadratzoll
Übergangsleitung	925° F
Dämpfe beim Eintritt in d. Dephlegmator	865° F
Rücklauf	800° F
Dämpfe beim Eintritt in den Kühler	510° F
Ofen oberhalb der Rohre	1550° F
„ unterhalb „ „	1050° F

3. Betriebszyklus:

Zeit vom Anheizen bis zum Destillationsbeginn	2 Stunden
Zeit der Destillation des Krackdestillates	104 „
Reinigungsdauer der Druckblase	14 „
Kompletter Zyklus	120 „
Zeit, während welcher Krackdestillat produziert wurde	86,7 % der Gesamtdauer

Beschreibung des Krackprozesses.

Die Krackeinheiten, die das pennsylvanische Gasöl verarbeiteten, bestanden aus 72 Stahlröhren von 4″ Außendurchmesser und ¼″ Wandstärke in jedem Ofen; die Heizrohre waren 30 Fuß lang und miteinander durch Krümmer verbunden, die gegenüber jeder Röhrenöffnung Pfropfen besaßen. Die Reaktions-, Expansions- oder Verdampfkammern waren 10 Fuß im Durchmesser bei 40 Fuß Höhe und 2½″ Wandstärke; die Ausmaße der Dephlegmatoren waren 43 Fuß 6″ Höhe bei 4 Fuß Durchmesser. Jede Krackeinheit war mit Heißölpumpen, Rohmaterialspeisepumpen, Druckdestillat-Rezirkulationspumpen sowie mit Instrumenten zur Registrierung der Temperaturen und Drücke ausgestattet.

Die zwei Photographien sowie die Ziffern zeigen die Apparatur. Aus dem Lagerbehälter wurde das Gasöl in den Fraktionierturm gepumpt, worin es die schwereren Dämpfe kondensierte und wodurch es gleichzeitig erwärmt wurde; das mit den kondensierten Dämpfen vermischte Ausgangsmaterial wurde

mit Hilfe der Heißölpumpe durch die Heizschlange im Ofen gepreßt und daselbst auf 925° F erhitzt, um dann durch die Übergangsleitung in eine isolierte, mit Stahlmantel versehene Kammer überzutreten, in der sich der durch die Krackreaktion erzeugte Koks ansammelt, während die Dämpfe durch eine Rohrverbindung in den Unterteil des Dephlegmators treten; die Destillatdämpfe aus dem Oberteil dieses Dephlegmators strömten in und durch einen Wasserkühler und gelangten dann als Kondensat in ein Aufnahmsgefäß. Um die Temperatur im Dephlegmator-

1000 cbf. Das aus dem Oberteil des Druckdestillat-Aufnahmsgefäßes entweichende Gas wurde an verschiedenen Stellen der Raffinerie für Heizzwecke verwendet.

Kontinuierliche Raffination des Druckdestillates.

Das erzeugte Druckdestillat wurde mit Schwefelsäure- Ätznatron und Wasser kontinuierlich behandelt, derart, daß es in einer Menge von 2200 Faß pro achtstündiger Schicht durch ein mit Prallplatten ver-

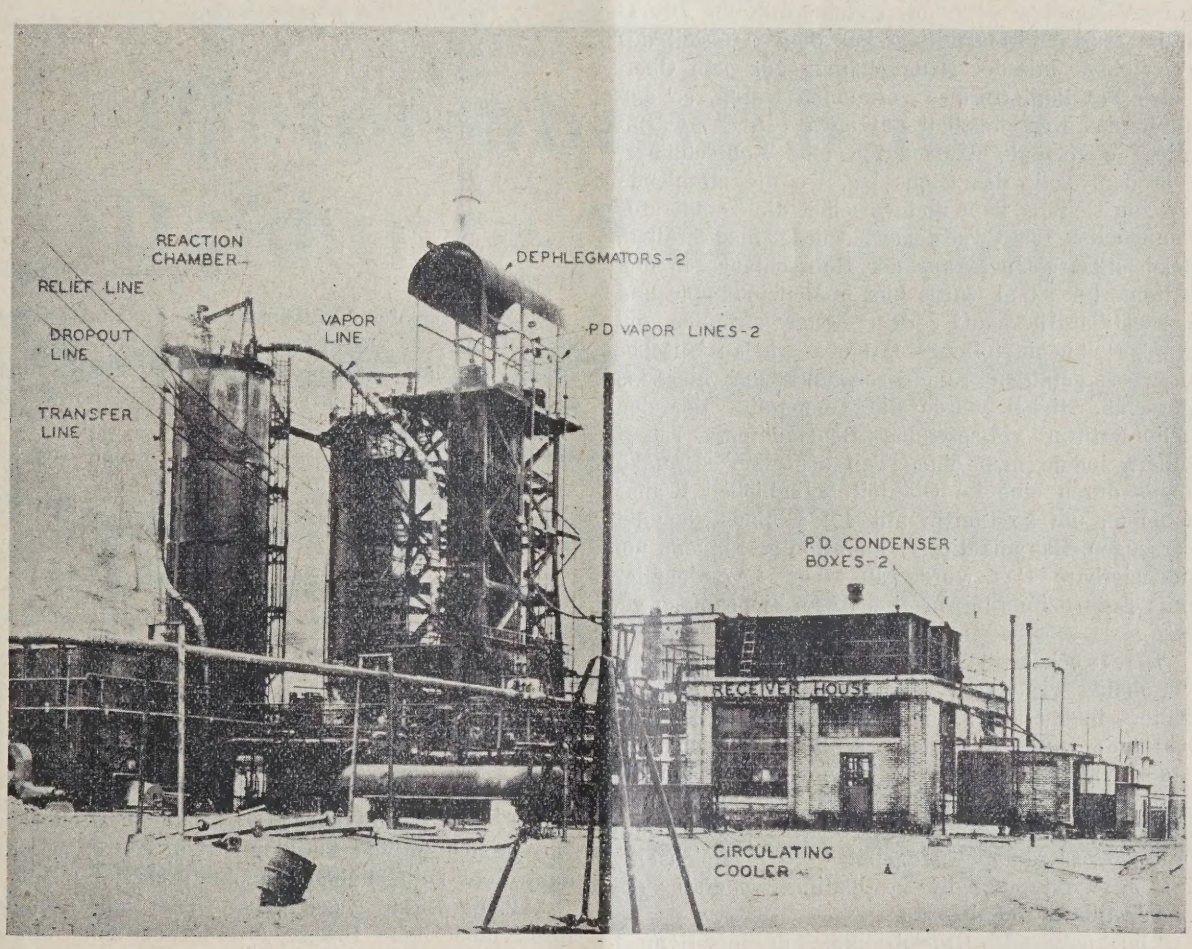


Abb. 2. Teilansicht der Krackanlage.

opf zu regulieren, wurde ein Teil des Druckdestillates ezirkuliert, wobei sich die Menge desselben nach ler gewünschten Qualität der gekrackten Dämpfe ichtete; das gekrackte Öl wurde dann weiter in inen Gas-Separator geleitet, woselbst die gelösten ase durch Herabminderung des Druckes von etwa 4 Atm. im Auffanggefäß auf zirka 2 Atm. entfernt urden. Die Druckkontrolle im ganzen Kracksystem rfolgte durch ein an der Decke des Destillat-Aufahmsgefäßes vorgesehenes Ventil, in dem man den berschuß an nicht kondensierbarem Gas durch dieses ntweichen ließ. Das so weitgehend entgaste Druckestillat floß aus dem Separator ins Lagergefäß. Das ben aus dem Separator entweichende Gas wurde in iner Öl-Absorptionsanlage behufs Entbenzinierung behandelt; es enthielt zirka 1 Gallone Benzin per

sehenes Mischgefäß geschickt wurde, worin es mit Säure ($1^1/_2$ Pfund, 66° Säure per Faß Öl) gemischt wurde, und gelangte von hier in die Säureabsitzbehälter; in diesen zwei Behältern schied sich das Säureharz ab und wurde behufs Regeneration vorerst in Gefäße abgezogen, während das gesäuerte Druckdestillat in einen andern Behälter floß, wo es im Gegenstrom mit Spritzwasser behandelt wurde; das gewaschene Druckdestillat wurde in einem Absitzgefäße vom Wasser befreit und gelangte dann in einer Reihe von Mischkolonnen in Berührung mit einer 6° Bé Ätznatronlösung (0,08 Gallonen Ätznatron pro Faß Krackdestillat). Von hier ging das Druckdestillat-Ätznatrongemisch behufs Abscheidung der gebrauchten Ätznatronlauge in ein Absitzgefäß und von hier nach Abziehen der Lauge in einen andern Be-

hälter, wo es wieder im Gegenstrom mit Spritzwasser behandelt wurde, um nunmehr von hier in die Lagergefäße zu gelangen (siehe Diagramm).

Destillation des chemisch behandelten Druckdestillates.

Das chemisch behandelte Druckdestillat wurde in einer mit Fraktionierturm versehenen Rohrblase destilliert und daselbst Gasolin und Druckdestillat-Rückstand erzeugt (siehe Diagramm). Zu diesem Zwecke wurde das raffinierte Druckdestillat durch Wärmeaustauscher gepumpt, welche mit der Druckdestillatrückstand-Ablaßleitung aus dem Unterteil des Turmes, bzw. mit der Dämpfeleitung aus dem Oberteil des Fraktionierturmes verbunden waren, so daß dadurch das Krackdestillat auf etwa 115° C erwärmt wurde. Es gelangte dann durch eine Rohrschlange, die in dem Teile des Ofens lag, wo die strahlende Hitze zur Geltung kam und woselbst die Temperatur auf ungefähr 193° C gesteigert wurde; das erhitzte Krackdestillat gelangte aus der Rohrschlange in den Fraktionierturm und wurde hier in Benzindämpfe und Druckdestillat-Rückstand zerlegt; erstere strömten vom Turmoberteil in einen Doppel-Dampf-Wärmeaustauscher und wassergefüllten Kondenser und von hier ins Lagergefäß. Hiebei wurde die Temperatur der den Fraktionierturm verlassenden Benzindämpfe scharf reguliert, indem man einen Teil des Endsiedepunkt-Benzins durch eine im Oberteil befindlichen Brause einpumpte, um so Benzin mit 425° F Endsiedepunkt zu erzeugen. Das aus dieser Operation gewonnene unkondensierbare Gas wurde aus dem Lagerbehälter behufs Entbenzinierung in eine Absorptionsanlage geleitet.

Der Druckdestillat-Rückstand wurde vom Boden der Kolonne weg durch Wärmeaustauscher in Lagerbehälter übergeführt; ein Teil der Druckdestillat-Rückstände wurde durch eine separate Heizschlange, die als Wiederaufkocher fungierte, gepumpt, um die Fraktionierung und die Benzinausbeute aus Druckdestillat zu verbessern. In den Unterteil des Turmes wurde Wasserdampf eingeleitet, der gleichzeitig reinigend wirkte und die Destillationstemperatur des Druckdestillates herabsetzte.

Die Analyse des Druckdestillates in einer Hempel-Kolonne gab folgende Daten:

API-Gewicht	54,5
Anfangssiedepunkt	78 °F

% übergehendes Destillat	°F
10	154
20	194
30	236
40	279
50	323
60	360
70	398
80,5	430

Nach Raffination und Redestillation des Druckdestillates zeigte das Krackbenzin die nachfolgenden Analysenzahlen und entsprach vollkommen den Liefervorschriften:

Fertigbenzin:

API-Gewicht	59,1
Harze mg	0 Glasplatte
	20 Kupferplatte
Farbe	30
Geruch	gut
Doktorprobe	süß
Korrosion	negativ
Anfangssiedepunkt	82° F

% übergehendes Destillat	°F
10	142
20	180
30	220
40	250
50	284
60	314
70	344
80	374
90	406
Endsiedepunkt	424
Benzoläquivalent	50 % (Delco-Motorprobe)

Die Druckdestillat-Rückstände sind als Ofenöl, Siedeöl oder als Ausgangsmaterial zum Wiederkracken außerordentlich gut verwendbar. Die Analyse nach der ASPM-Methode gibt:

API-Gewicht	38,4
Anfangssiedepunkt	429 °F

%	°F
10	452
20	456
30	463
40	469
50	478
60	490
70	501
80	560
90	575
Endsiedepunkt	655

Zusammenfassung.

1. Es wurde nachgewiesen, daß im Großbetriebe zur Herstellung von Antiklopfmitteln von 50% Benzoläquivalent keine hohen Temperaturen nötig sind.

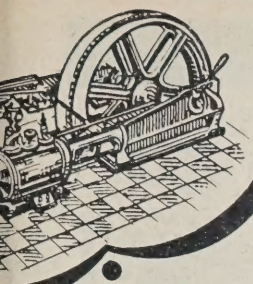
2. Es wurde gezeigt, daß weder hohe Temperaturen noch hohe Drücke erforderlich sind, um aus schwer krackbaren Ausgangsmaterialien, wie z. B. pennsylvanischem Gasöl, Motorbenzin in über 65% Ausbeute zu erhalten.

3. Die Gasmenge, die hiebei erzeugt wird, ist gering und beträgt 530, bzw. 779 cbf., bezogen auf Ausgangsmaterial, bzw. Benzin.

4. Das Krackdestillat kann in einfacher Weise raffiniert werden, wobei man bloß $1^1/_2$ Pfund Schwefelsäure per Faß benötigt, und man erhält den Liefervorschriften entsprechende marktgängige Ware. Bezogen auf die Gasölbeschickung stellt sich der Raffinations- und Redestillationsverlust auf zusammen 2%.

5. Das Fertigbenzin entsprach allen Liefervorschriften und hatte geringen Harzgehalt, die bezüglichen Proben ergaben 0 mg nach der Glasplatten- und 20 mg nach der Kupferplatten-Methode.

zu: Zeitschrift „Petroleum“ und „Tägl. Berichte über die Petroleumindustrie“



Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung

Den Interessen der Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt

Erscheint 12 mal jährlich Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

1930 III. Jahrgang

Die Kolloidgraphit-Schmierung

mit

KOLLAG

verringert die Reibungskraft, erhöht die Schmierwirkung und die Betriebssicherheit

Die Frage der Kolloidgraphitschmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL-E. DE HAËN A.G.
Werk E. de Haën Seelze / Hannover

Die richtige
Maschinen-Schmierung

Wir haben noch eine Anzahl ***kompletter alter Jahrgänge 1928, Heft 1—10, und Jahrgang 1929, Heft 1—12*** *der Zeitschrift*

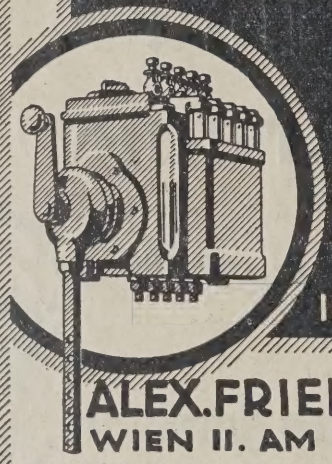
„Die richtige Maschinen-Schmierung“

vorrätig. Dieselben sind zum ermäßigten Preise von Mark 7,- (statt Mark 12,-) = Schilling 12,- pro Jahrgang abzugeben. Die Interessenten finden darin eine Fülle von Spezialmaterial über das Gebiet der Maschinen-Schmierung.

Verlag für Fachliteratur G.m.b.H.
Wien XIX, Vegagasse 4

FRIEDMANN SCHMIER APPARATE

FÜR ALLE MOTOREN UND MASCHINEN



ÜBER 200000 STÜCK IN BETRIEB

ALEX. FRIEDMANN
WIEN II. AM TABOR 6

Wissen und Unterhaltung durch die Zeitungen und Zeitschriften des Verlages Scherl Berlin

Anfragen und Aufträge sind an den ortsansässigen Buchhandel zu richten.

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

GARGOYLE

- Beratung in allen schmiertechnischen Fragen
- Untersuchung und Wertbestimmung von Schmiermitteln
- Betriebsversuche an stationären Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie an Kraftfahrzeugen
- Beratung bei Herstellung von Qualitätsölen
- Ausarbeitung technischer Prospekte und Vertriebsberatung
- Messungen / Gutachten / Konstruktions- und Patentberatung
- Korrespondenz in allen Sprachen

Dipl. Ing. Ernst W. Steinitz
Berlin-Wannsee, Königstr. 57c
Telefon: G 4 Wannsee 6405

Die Prüfung der Schmiermittel.*)

Einleitung.

Als nach dem Kriege die Notwendigkeit, Normen für technische Verbrauchsgüter zu schaffen, allgemeiner anerkannt wurde, machten sich auch im Ausschuß 9 — Schmiermittel — des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (DVM) gleiche Bestrebungen geltend. Man hielt es dabei für wünschenswert, Einheitlichkeit für möglichst alle Interessenten zu schaffen und Doppelarbeit zu vermeiden. In diesem Bestreben wurde zunächst eine Zusammenarbeit mit der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute herbeigeführt, die während des Krieges an den von der technisch-wissenschaftlichen Abteilung der Kriegsschmieröl-Gesellschaft eingeleiteten Normungsarbeiten für Schmiermittel beteiligt war und im Jahr 1921 diese Arbeiten in erweiterter Form als „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln" der Öffentlichkeit übergeben hatte. Der Ausschuß 9 legte aber besonderen Wert darauf, alle Interessenten aus den Kreisen der Erzeuger, der Verbraucher und der Wissenschaftler als Mitarbeiter heranzuziehen und fand zu seiner Freude überall wohlwollendes Interesse. So beteiligen sich jetzt an seinen Arbeiten Fachleute der Reichsbahn, der Marineleitung, des Reichswehrministeriums, der Materialprüfungsämter, der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, der deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, des Vereins deutscher Ingenieure, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, der Vereinigung der Elektrizitätswerke, des Verbandes Deutscher Verkehrsverwaltungen, des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, des Deutschen Braunkohlen-Industrievereins, des Allgemeinen Deutschen Ölhändler-Vereins, des Zentralverbandes für Mineralölhandel und Industrie, des Erdöl-Reichsverbandes, des Vereins Deutscher Chemiker, der Wissenschaftlichen Zentralstelle für Öl- und Fettforschung und des Zentralverbandes der preußischen Dampfkesselüberwachungs-Vereine. Schätzenswerte Mitarbeiter fand der Ausschuß ferner in den Wissenschaftlern und den maßgebenden Vertretern der interessierten Industrie. So dürften alle Kreise in dem Maße erfaßt sein, daß Fachleute aus den Kreisen der Wissenschaftler, Verbraucher und Erzeuger in etwa gleichem Einfluß mitwirken. Unter diesen Verhältnissen konnten die Arbeiten in freundschaftlicher Übereinstimmung gefördert werden.

Schon bei der Bearbeitung der letzten Auflage der „Richtlinien" hatte es sich als wünschenswert gezeigt, daß ein kleinerer Kreis der Mitarbeiter häufiger zusammenkommt, um die der Gesamtversammlung vorzulegenden Arbeiten vorzubereiten. Dieser „Technische Unterausschuß" hat seit der Versammlung des Gesamtausschusses am 6. und 7. Oktober 1927 sieben Sitzungen abgehalten und legt die Ergebnisse seiner Beratungen in dem vorliegenden Heft vor, wobei die in der Versammlung des Gesamtausschusses vom 10. Dezember 1929 gegebenen Hinweise berücksichtigt wurden.

In den letzten Jahren, seit dem Zusammenarbeiten mit dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute, wurden die Arbeiten des Ausschusses als Teil C der „Richtlinien" veröffentlicht. Diese Art der Veröffentlichung soll beibehalten werden. Es erscheint aber wünschenswert, die Arbeiten auch den Kreisen, die dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ferner stehen, leicht zugänglich zu machen. Es wurde deshalb in der Sitzung am 10. Dezember 1929 beschlossen, die abgeschlossenen Prüfverfahren, die diesem Bericht beigefügt sind, als Normalblattentwürfe mit einer Einspruchsfrist von sechs Wochen zur allgemeinen Kritik zu veröffentlichen.

Die bisherigen Arbeiten beziehen sich in erster Linie auf die Ausgestaltung der Prüfverfahren. Es ist dringend notwendig, diese so zu klären und zu fassen, daß in allen Laboratorien von geübten Beobachtern einwandfreie, stets gleichbleibende Ergebnisse erzielt werden können. Es war deshalb nötig, Einflüsse, die das Ergebnis bedingen, zu untersuchen und die Durchführung der Prüfung sowie die zu benützenden Geräte festzulegen; denn die meisten Prüfwerte sind keine physikalisch definierten Zahlen, sondern konventionelle Wertangaben, die häufig nicht ohneweiters erkennbare Apparateigenschaften einschließen.

Der Ausschuß hat die meist gebräuchlichen Prüfverfahren in eine einheitliche Form gebracht und Festlegungen getroffen, die erforderlich, aber auch ausreichend sein dürften, um eine einheitliche Prüfung zu ermöglichen. Die vorliegende Schrift enthält außer diesen Prüfverfahren Hinweise auf die Erwägungen, die zu den gewählten Fassungen führten. Diese Formulierungen dürften den augenblicklichen Stand der Forschung und Technik wiedergeben und durch die Anerkennung der Fachgenossen, die in unserem Ausschuß mitarbeiten, eine weitgehende Verbindlichkeit besitzen. Diese schließt selbstverständlich nicht aus, daß für besondere Betriebsverhältnisse im Einzelfalle neue oder abweichende Methoden ausgearbeitet und als maßgeblich zwischen den Parteien vereinbart werden.

Die Festlegung dieser Prüfvorschriften dürfte aber nicht die entscheidende Aufgabe sein, mit der die Probleme der Schmiermittelverwendung gelöst werden können. Die üblichen Prüfverfahren geben Hinweise für die Klassifizierung der Schmiermittel und für die Kennzeichnung von Öltypen. Gestützt auf Erfahrungen folgert man aus diesen Werten dann die Brauchbarkeit für einen bestimmten Verwendungszweck. Aber die Eigenschaften des Öles, die die Verwendung in dem gerade vorliegenden Falle ermöglichen, kennt man nicht. Es ist zu hoffen, daß die an vielen Stellen eingeleiteten technischen und physikalischen Untersuchungen über Fragen der Schmier-

*) Heft Nr. 80 des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (Bericht des Ausschusses 9 über einheitliche Prüfverfahren).

technik weitere Aufschlüsse bringen werden. Aufgabe des Ausschusses wird es sein, aus solchen Forschungen Prüfverfahren zu entwickeln, die den Schmierwert der Öle unmittelbar erkennen lassen.

gez. Hilliger, Obmann.

Vorbemerkungen.

Probenahme. In den „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln", 5. Auflage 1928, wird die Probenahme in den „Vorbemerkungen" behandelt. Die kurze Fassung dieses Kapitels genügt aber nicht den Bedürfnissen der Praxis. In dem neuen vorliegenden Entwurf hat man deshalb Angaben über die Entnahme von Schichtproben, Proben aus Schmierfetten, die Probenahme während des Ausfließens der Flüssigkeiten und anderes mehr aufgenommen. Es sind dabei Geräte und Verfahren vorgeschlagen worden, die sowohl für Schmieröle als auch für flüssige Brennstoffe, Teere und Schmierfette Anwendung finden, weil für diese Stoffe eine einheitliche Behandlung möglich und wünschenswert erscheint. Die Angaben über die Probenahme können jedoch nur als Richtlinie gelten und sind in den Fällen anzuwenden, für die keine besonderen Vereinbarungen getroffen worden sind. gez. Frank, Müller.

Toleranz. Für die praktische Verwendung eines Schmiermittels sind geringe Abweichungen zwischen dem gewährleisteten und dem ermittelten Prüfwert bedeutungslos, sie dürfen aber im Interesse gleichmäßiger Lieferungen bestimmte Grenzen nicht überschreiten. Zur Bestimmung dieser Grenzen wurden Toleranzzahlen festgelegt. Grundsätzlich sollen diese Toleranzen nur Anwendung finden, wenn keine Vereinbarungen über Abweichungen zwischen Anforderung und Prüfergebnis getroffen wurden. Sie sind also nicht zulässig, wenn zwei Grenzwerte oder ein Grenzwert mit dem Hinweis „nicht über" oder „nicht unter" oder dergleichen gegeben sind.

Die erstmalig in der 5. Auflage der „Richtlinien" veröffentlichten Angaben über Toleranzen bei Schmiermitteln konnten inhaltlich im wesentlichen beibehalten werden und wurden nur sprachlich klarer gefaßt.

Die Toleranz für die Verseifungszahl wurde gestrichen, weil für bestimmte fette Öle die Verseifungszahl innerhalb gewisser Grenzen gegeben ist. Will man aber durch die Verseifungszahl den Gehalt an fetten Ölen in gefetteten Schmierölen bestimmen, so müßte die Toleranz auf den Anteil an fettem Öl, nicht aber auf die Verseifungszahl abgestellt sein.

gez. Schlüter.

Spezifisches Gewicht. Die Bezeichnung „Spezifisches Gewicht" wurde beibehalten, weil die zahlreich vorgeschlagenen Verdeutschungen „Raumeinheitsgewicht", „Eigengewicht", „Dichtezahl" usw. noch nicht allgemein mit demselben Begriff verbunden werden und deshalb Mißverständnisse befürchten lassen.

Die in der 5. Auflage der „Richtlinien" gegebene „Erläuterung" wurde dahin ergänzt, daß das zu bestimmende Gewicht des Ölvolumens auf den luftleeren Raum bezogen wird. Eine Folge dieser Änderung ist, daß der zollamtlich berücksichtigte Luftauftrieb nicht mehr in Rechnung zu setzen ist. Die Mohrsche Waage soll als gleichberechtigtes Meßinstrument nicht mehr benützt werden.

Die Genauigkeit der Messungen mit dem Pyknometer hat man zu $\pm 0{,}0005$ angegeben, wenn auch die früher angegebene Meßgenauigkeit von $\pm 0{,}0003$ erreichbar sein dürfte. gez. Hoffmann, Tams.

Flammpunkt. Die Bestimmung des Flammpunktes kann in zwei grundsätzlich verschiedenen Apparaten, dem geschlossenen und dem offenen Typ, erfolgen. Die geschlossenen Apparate (z. B. der Flammpunktsprüfer nach Pensky-Martens) liefern immer niedrigere Werte als die offenen, weil sich in ihnen brennbare Dämpfe ansammeln, die ein frühzeitiges Entflammen verursachen. Für die Untersuchungen im Ausschuß 9 ist die in Deutschland allgemein übliche und verbreitetste Form, der Flammpunktprüfer mit offenem Tiegel, herangezogen worden. Das Bestreben ging dahin, einen Apparat zu schaffen, der in allen baulichen Einzelheiten auf das genaueste festgelegt, bei vollständig eindeutiger Methodik stets gut reproduzierbare Ergebnisse liefern sollte. Dazu mußten alle die Flammpunktbestimmung beeinflussenden Faktoren, die bei einem Apparat mit offenem Tiegel auftreten, studiert werden.

1. Zündrohrführung und Zündflamme: Der bisher gebräuchliche Marcusson-Apparat weist insofern schon eine Verbesserung des früheren Brenkenschen Prüfers auf, als das Zündrohr nicht mehr von Hand, sondern mechanisch geführt wird. Es ist eingewendet worden, daß durch das Hinwegführen der Zündflamme über den Tiegelrand beim Überkriechen von Öl notwendigerweise Überhitzung eintreten muß. Eine Konstruktion der Reichsbahn, bei der die Gefahr der Überhitzung dadurch vermieden wurde, daß die schräg nach unten gerichtete Zündflamme senkrecht von oben auf die Mitte der Öloberfläche herabgeführt wird, hat anderseits den Nachteil, daß eine durch Schwankungen des Gasdruckes bedingte Verlängerung der Zündflamme, die dann vorzeitig die Öloberfläche berühren würde, sich leicht der Beobachtung entzieht. Deshalb verdient ein Apparat mit waagerecht liegender Flamme, die der Öloberfläche in der Mittelebene des Tiegels von oben genähert wird, den Vorzug.

2. Thermometer und Thermometerstellung: Die Untersuchungen haben gezeigt, daß es nicht genügt, das Thermometer am Boden des Tiegels aufstehen zu lassen und dann nach Gefühl „ein wenig" anzuheben. Die Lage des Thermometers muß vielmehr ganz genau und zuverlässig festgelegt werden, wie es bereits früher Prof. Schlüter, Staatliches Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem, gefordert hatte. Aus rein technischen Gründen ist es nicht möglich, das Thermometer in die Mittelachse des Tiegels zu stellen, weil es dort die Führung der Zündflamme behindern und von dieser berührt werden würde. Aber auch vom praktischen Gesichtspunkt aus verbietet sich diese Stellung; denn von der Ölindustrie ist bei der Festsetzung der Flammpunkthöhe bestimmter Öltypen die Aufstel-

lung des Thermometers in der Randnähe des Tiegels zugrunde gelegt worden. Da die Öle nach der Höhe ihrer, wenn auch „konventionellen" Flammpunkte bewertet werden, liegt es im Interesse der Ölhersteller, Änderungen der Flammpunkte der bestehenden Öltypen und damit Verwirrung auf dem Ölmarkt unter allen Umständen zu vermeiden. Die Anordnung des Thermometers am Rande des Tiegels war damit die gegebene. Es soll ein Thermometer mit kugelförmigem Quecksilbergefäß benützt werden, das bei einer Eintauchtiefe von 30 mm geeicht ist. Eine Fadenkorrektur ist dann nicht mehr notwendig. Bei der Nachprüfung in Apparatetypen, die den erwähnten Anforderungen weitgehend Rechnung trugen, stellte sich im allgemeinen heraus, daß der Abstand der Quecksilberkugel des Thermometers vom Boden und der Wand des Tiegels innerhalb der Grenzen 2 bis 5 mm beliebig sein, aber keinesfalls 2 mm unterschreiten darf. Bei den neuen Apparaten ist mittels einer neuartigen Lehre und eines Halters eine genaue und zuverlässige Einstellung des Thermometers möglich.

3. Maß des Temperaturanstieges: Bei den planmäßigen Versuchen wurde ferner gefunden, daß der Flammpunkt bei langsamem Temperaturanstieg höher liegt, als bei schnellerem, und daß die „konventionellen" Flammpunkte bei einem solchen von 3 ($\pm$ 0,5)° Celsius in der Minute erreicht werden.

4. Werkstoff des Tiegels, Art des Heizbades, Form der Gesamtapparatur: Da sich ein unmittelbarer Einfluß des Tiegelwerkstoffs auf die Messung nicht herausgestellt hat, ist der Porzellantiegel durch einen Metalltiegel und, als Folge dieser Änderung, das Sandbad, das überdies manche wenig angenehme Eigenschaften hat, durch ein Luftbad ersetzt worden, das vorteilhaft von einem Wärmefang umgeben wird. Schließlich ist das den Luftzug abhaltende Schutzblech auch abnehmbar gemacht worden, so daß die Vorbereitungen der Versuche in keiner Weise behindert werden.

Da es noch nicht gelungen ist, alle Umstände, die die Bestimmung des Flammpunktes beeinflussen, zu ermitteln, hat der Technische Unterausschuß auf Grund der erhaltenen Ergebnisse in seiner Sitzung vom 1. Jänner 1929 beschlossen: Bis zur endgültigen Klärung des Verfahrens der Flammpunktprüfung im offenen Tiegel gilt für die Schiedsanalysen die Prüfung im Marcusson-Apparat, wobei die untere Berenzung der Quecksilberkugel des Thermometers mm (gemessen mit dem Maßstab am Thermometerhalter) vom Boden des Tiegels einzustellen ist. Der Temperaturanstieg muß 3 ($\pm$ 0,5)° C in der Minute betragen.

Dieser Beschluß ist in folgenden Fachzeitschriften bekanntgegeben worden: Zeitschrift für angewandte Chemie, Chemiker-Zeitung, Erdöl und Teer, Petroleum, Brennstoffchemie, Zeitschrift des VDI.

Bei der weiteren Bearbeitung wurden vor allem der Einfluß des Zündungsintervalls und die Bedeutung der entstehenden Luftströmungen untersucht. Der Einfluß des Zündungsintervalls wird von verschiedenen Beobachtern verschieden bewertet. Von großem Einfluß ist anscheinend der Verlauf der Luftströmungen um den Apparat. So konnte z. B. bei dem von der Firma Sommer & Runge gebauten Flammpunktprüfer festgestellt werden, daß die Luft infolge der abgerundeten Form der Fläche, in der der Tiegel sitzt, glatt über den Tiegel nach hinten hinwegstreicht, während sie bei den Apparaten mit flachem, scharfkantigem „Herd" an der rechteckigen Kante der Fläche Wirbel bildet. Diese Wirbelbildung hat zur Folge, daß die brennbaren Dämpfe aus dem Tiegel hinweggeführt werden, wodurch der Flammpunkt erhöht wird. Auch bei dem erwähnten Apparat von Sommer & Runge lassen sich durch Auflegen einer ebenen Blechscheibe vom Durchmesser des Tiegelgestells ähnliche Luftbewegungen erzielen, wodurch der Flammpunkt in die Höhe gedrückt wird, so daß er mit dem im Marcusson-Apparat gefundenen übereinstimmt. Die Arbeiten sind nunmehr soweit abgeschlossen, daß ein Flammpunktprüfer im Anschluß an die Vorschläge von Prof. Schlüter durchgebildet werden konnte, der hinsichtlich der Meßgenauigkeit und der Leichtigkeit der Handhabung berechtigten Wünschen entsprechen dürfte. Eine Reihe von Laboratorien erproben im Augenblick diesen Normal-Flammpunktprüfer. Über die Ergebnisse wird noch berichtet werden.

gez. Erk.

Stockpunkt. Zur Bestimmung des Stockpunktes eines Schmieröles, d. h. der Temperatur, bei der das Öl so steif wird, daß es unter der Einwirkung der Schwerkraft nicht mehr merklich fließt, ist in den „Richtlinien", 5. Auflage (1928) eine Methode festgelegt worden, die nach den Vergleichsprüfungen mit Ölen verschiedener Stockpunkte, bei denen die Methoden von Holde, der Richtlinien und der American Society for Testing Materials benützt wurden, als die vorteilhafteste erschien. Sie liefert gut übereinstimmende Werte, wenn die Öle vorschriftsmäßig vorbehandelt werden; geringe Abweichungen treten nur bei wasserhaltigen Ölen auf. Bei der Durchsicht dieser Prüfvorschrift schien eine Änderung dahingehend wünschenswert, daß die auf 50° C vorerhitzten Öle erst in das vorgeschriebene Reagenzglas eingefüllt und dann auf 20° C abgekühlt werden. Von einer Neufassung der Prüfvorschrift wurde jedoch abgesehen, weil die Ergebnisse das Verhalten eines Schmieröles in der Kälte nicht ausreichend kennzeichnen. Man ist vielmehr der Ansicht, daß der Fließbeginn und die anschließende Viskositätskurve bei niedrigen Temperaturen bestimmt werden sollten. Für derartige Bestimmungen ist die Methode nach Dr. Vogel[1]) vorgeschlagen worden. Aus seinen Vergleichsmessungen und den in der Praxis für Schmierleitungen vorkommenden Abmessungen und Druckgefällen konnten annähernd die zulässigen Höchstwerte für die Zähigkeit von Schmierölen berechnet werden. Es ergab sich ein Mittelwert von etwa 1000 Poise. Aus den Abmessungen des Apparats, den die Reichsbahn zur Prüfung des Kälteverhaltens der Öle benützt, ergab sich dagegen als Zähigkeits-

[1]) Vgl. hierzu Zeitschrift „Erdöl und Teer" 1927.

grenze für den von der Reichsbahn zugelassenen Wert 8000 Poise. Bei einem stark paraffinhaltigen Öl fand Vogel eine Zähigkeit von 28 Poise bei der Temperatur, bei der nach der Methode der American Society for Testing Materials der Stockpunkt dieses Öles lag. Zur Klärung dieser Unterschiede ist die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin, mit Untersuchungen betraut worden, die zunächst das Verhalten der Öle bei niedrigen Temperaturen klären und besonders den Einfluß der Vorbehandlung des Versuchsöles und den des treibenden Druckunterschiedes auf die Zähigkeit feststellen sollen. Nach Abschluß dieser Arbeiten soll eine Methode zur Bestimmung des Verhaltens der Schmieröle bei tieferen Temperaturen ausgearbeitet werden. gez. Erk.

Fließpunkt und Tropfpunkt. Während das Kriterium dafür, wann der Fließpunkt eines Fettes erreicht ist, kaum zweifelhaft ist, solange es sich nicht um gewisse hochschmelzende Fette handelt, sind die Ansichten über das Kennzeichen des Tropfpunktes geteilt. Vielfach wird die Temperatur, bei der der erste Tropfen aus dem Aufnahmegläschen abfällt, als Tropfpunkt bezeichnet, unabhängig davon, ob dieser Tropfen aus schmelzender Seife oder aus Öl besteht.

Versuche mit hochschmelzenden Fetten (Heißlagerfetten) ergaben, daß das in einer Glasschale von 45 mm Durchmesser erwärmte Fett keinen plötzlichen Übergang vom festen in den flüssigen Aggregatzustand zeigt; der Übergang vollzieht sich vielmehr ganz allmählich in einem Temperaturbereich von etwa 50° C. Einige Fette waren bei Temperaturen, die über ihrem Tropfpunkt liegen, noch nicht völlig erweicht, während andere Fette bereits bei Temperaturen, die unter ihrem Tropfpunkt liegen, zum größten Teil flüssig sind. Diese Erscheinung kann darauf zurückgeführt werden, daß ein Fett als kolloidales, heterogenes Stoffgefüge keinen Schmelzpunkt im physikalischen Sinne aufweist, sondern bei höheren Temperaturen eine chemische Zersetzung erleidet.

Die Untersuchungen ergaben, daß bei vielen Fetten der erste aus dem Aufnahmegläschen abfallende Tropfen mit dem Ölseifengemisch in der Zusammensetzung, wie es ursprünglich im Fette vorlag, übereinstimmt (z. B. Staufferfette). Andere hochschmelzende Fette scheiden bei höheren Temperaturen geringe Mengen Öl aus, bevor eine völlige Erweichung des Fettes erreicht ist. Diese Öltropfen, die als klare, kurz abreißende Tropfen das Aufnahmegläschen verlassen, bestehen meist aus reinem Mineralöl und enthalten kein Fett. Erst der bei höherer Temperatur abfallende, trübe Faden ziehende Tropfen enthält ein der ursprünglichen Zusammensetzung etwa entsprechendes Ölseifengemisch. Aus diesen Gründen wurde in der Erläuterung diejenige Temperatur als Tropfpunkt bezeichnet, bei der der erste Tropfen der schmelzenden Seife von dem Aufnahmegläschen abfällt. Es erschien jedoch wünschenswert, nachdrücklich auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, die in der Feststellung bestehen, ob der erste abfallende Tropfen sich aus schmelzender Seife oder nur aus Öl zusammensetzt.

Als Prüfgerät wurde der bewährte Tropfpunktapparat nach Ubbelohde, dessen Abmessungen genauer festgelegt wurden, gewählt. Das Aufnahmegefäß für das zu untersuchende Fett ist ein Glasnippel, dessen Abmessungen ebenfalls festgelegt wurden. Wichtig erscheint auch das Vorhandensein eines 2 mm hohen Wulstes, der in die Länge des Nippels mit eingerechnet ist.

Es wurde auch geprüft, ob die Glasnippel durch Metallgefäße ersetzt werden können. Es ergab sich dabei aber der Nachteil, daß man etwaige in die Fettfüllung gelangte Luftblasen nicht erkennen konnte. Derartige Luftblasen beeinflussen aber den Tropfpunkt sehr erheblich, so daß Glasnippel beibehalten wurden, bei denen es ohneweiters möglich ist, auch das kleinste Luftbläschen festzustellen. Auch die Stellung des Quecksilbergefäßes des Thermometers im Nippel ist von Wichtigkeit. Versuche, bei denen der untere Rand des Quecksilbergefäßes in seiner Höhe gegen den unteren Rand der aufgekitteten Metallhülse verstellt wurde, ergaben, daß der Tropfpunkt um so höher ausfällt, je tiefer das Quecksilbergefäß steht.

Die Eichung der Thermometer hat die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin, übernommen. Sie sollen die Aufschrift tragen: „Thermometer für den Tropfpunktapparat nach Ubbelohde". Eine Eichung des Prüfgerätes soll bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin, beantragt werden.

gez. Tams.

Erweichungspunkt. Da die Bestimmung des Erweichungspunktes für Schmiermittel von geringerer Bedeutung ist und für Bitumina in dem Normblatt DIN 1995 eine eingehende Bearbeitung gefunden hat, wurde von einer Neufassung der Prüfvorschrift abgesehen. Die in den „Richtlinien", 5. Auflage, beschriebene Methode entspricht im wesentlichen der Normvorschrift. Es erscheint möglich, die Bestimmung des Erweichungspunktes für Schmiermittel ganz fortfallen zu lassen, da, wie Versuche ergaben, die mit dem Tropfpunktprüfer nach Ubbelohde ermittelten Fließpunkte etwa in gleicher Höhe liegen, wie die nach Krämer-Sarnow gefundenen Erweichungspunkte. Eine ähnliche Übereinstimmung ließ sich mit dem Erweichungspunkt nach der Ring- und Ball-Methode nicht finden. Wahrscheinlich beeinträchtigen die in den Schmierfetten enthaltenen Luftblasen das Ergebnis. Bei dieser Sachlage sieht der Ausschuß zurzeit von einer weiteren Bearbeitung dieser Prüfmethode ab.

Soweit für Schmierfette die Bestimmung des Erweichungspunktes noch erforderlich erscheint, soll die Fassung im Normblatt Din 1995 als maßgebend angesehen werden. gez. Schlüter.

Zähigkeit (Viskosität). Als relatives Maß für die Bestimmung der Viskosität von Schmiermitteln ist in Deutschland der Englergrad im Ölhandel noch allgemein gebräuchlich. Neben dieser willkürlichen technischen Maßeinheit werden in ständig zunehmendem Umfange, namentlich in wissenschaftlichen Arbeiten, absolute Maße benützt. Es erschien deshalb

geboten, diese in der Prüfvorschrift zu erwähnen, um so die allgemeine Einführung der absoluten Zähigkeit an Stelle der willkürlich definierten Zähigkeitsmaße vorzubereiten. Dabei erschien es wünschenswert, die Unterschiede zwischen der dynamischen und der kinematischen Zähigkeit zu erläutern. Von einem allgemeinen Ersatz des Ausdruckes „Viskosität" durch das Wort „Zähigkeit" wurde abgesehen, weil man den Ausdruck „Zähigkeit" den absoluten Begriffen vorbehalten wollte. Die Anwendung des absoluten Zähigkeitsmaßes dürfte die notwendige Voraussetzung dafür sein, daß die in der Schmiermitteltechnik der verschiedenen Länder gebräuchlichen willkürlichen Zähigkeitsmaße (Englergrade, Redwood- und Saybolt-Sekundenzahlen) allmählich verschwinden und durch ein einheitliches Maß ersetzt werden. Es wird deshalb empfohlen, Viskositätsangaben in Englergraden durch die Beifügung des entsprechenden Wertes der kinematischen Zähigkeit zu ergänzen.

Als Prüfgerät kommt für Deutschland in erster Linie das Engler-Viskosimeter in Frage. Von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin, wurde der Zusammenhang zwischen dem Englergrad und der absoluten kinematischen Zähigkeit festgelegt[2]), so daß der Prüfvorschrift eine Zahlentafel zur Umrechnung von Englergraden in kinematische Zähigkeit beigefügt werden konnte, die gleichzeitig die Beziehungen zu den im Ausland üblichen Angaben nach Redwood und Saybolt erkennen läßt.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Berlin hat ferner mehrere Viskosimeter untersucht, die die Zähigkeit in absolutem Maße zu bestimmen gestatten. Von diesen wurde zunächst das Viskosimeter nach Vogel-Ossag zur laufenden Prüfung zugelassen, so daß es in der Prüfvorschrift erwähnt werden konnte. Seine Versuchsgenauigkeit wurde in dem Temperaturbereich 0° bis 60° C zu ± 2% ermittelt.

Das Prüfverfahren für das Engler-Viskosimeter[3]) wurde durch die Arbeitsvorschrift, das Öl vorher zu filtrieren, ergänzt. Es erschien auch wichtig, darauf hinzuweisen, daß während der Ausflußzeit die Badtemperatur gleich bleiben muß. Zu Erörterungen führte auch der scheinbare Abfall der Öltemperatur beim Abfließen des Öles in den Meßkolben, der dadurch zustande kommt, daß das Quecksilbergefäß des Thermometers von Flüssigkeit entblößt wird. Um normale Thermometer verwenden zu können, beschloß man, diesen scheinbaren Fehler nicht durch Anwendung besonderer Thermometer, sondern durch eine Ergänzung der Meßanweisung auszuschalten. Nach Verständigung mit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wurde festgelegt, daß für Schiedsanalysen die Ausflußmenge in gereinigten, trockenen, auf Einguß geeichten Meßkolben 200 E — DENOG 48 — zu messen ist[4]). gez. Erk.

[2]) Vgl. hierzu Forschungsheft 288.

[3]) Vgl. hierzu: Chemiker Zeitung 1928, S. 995, Erdöl und Teer 1928, S. 583, Glas und Apparat 1928, S. 253, Chemische Fabrik 1928, S. 715, Petroleum 1929, S. 99.

[4]) Vgl. hierzu: Chemiker Zeitung 1928, S. 897, Erdöl und Teer 1928, S. 564, Glas und Apparat 1928, S. 254, Chemische Fabrik 1928, S. 726, Petroleum 1929, S. 100.

Emulgierbarkeit. Die Prüfung der Öle auf Emulgierbarkeit hatte bei der Bearbeitung der 5. Auflage der „Richtlinien" eingehend den Ausschuß beschäftigt. Es wurde damals eine genormte Versuchseinrichtung festgelegt, die auch im großen ganzen befriedigende Ergebnisse zeitigte.

Nach inzwischen bekannt gewordenen Versuchen scheint aber die Prüfung neuer Öle auf Emulgierbarkeit ihre Verwendbarkeit namentlich im Turbinenbetriebe nicht zu kennzeichnen. Der Ausschuß gewann die Überzeugung, daß die Beibehaltung der Prüfung auf Emulgierbarkeit nicht erforderlich sei, sondern nur eine unnötige Erschwerung darstelle. Aus diesen Erwägungen wurde die Emulgierprüfung gestrichen.

Wassergehalt. Zur Wasserbestimmung wird die schon seit längerer Zeit übliche „Xylolmethode" benützt. Versuche, bei denen statt Xylol ein hochsiedendes Benzin oder Benzol verwendet wurde, befriedigten nicht. Zur Prüfung der Frage, ob das zu verwendende Xylol vor der Zugabe zu dem zu untersuchenden Öl mit Wasser zu sättigen ist oder ob im Xylol etwa gelöstes Wasser auf die Bestimmung Einfluß hat, wurden wiederholt mit $CaCl_2$ getrocknetes, völlig klares Xylol und mit 5% Wasser geschütteltes Xylol nach verschieden langer Lagerzeit in dem vorgeschlagenen Apparat destilliert. In allen Fällen ergab sich im Meßgefäß des Apparats kein Wasser. Daraus ist ersichtlich, daß abgelagertes, bei Zimmertemperatur klares Xylol unbedenklich zur Wasserbestimmung verwendet werden kann.

Der hier vorgeschlagene Apparat wurde mit den Apparaten nach Aufhäuser und Kattwinkel sowie mit einem Betriebsapparat verglichen und ergab dabei eine bessere Genauigkeit als die anderen Apparate. Gegenüber der in der 5. Auflage der Richtlinien dargestellten Form ist das Anschlußrohr vom Meßgefäß zum Rundkolben in einem schwachen Bogen horizontal geführt. Diese Anordnung ist für den Wasserübergang bei der Destillation zweckmäßiger. Die obere Öffnung des Meßgefäßes hat 23 bis 25 mm Innendurchmesser erhalten, damit Stopfen normaler Größe nach DINDENOG 60 verwendet werden können. Die Methode ist nicht anwendbar für die Bestimmung des geringen Wassergehaltes in Isolierölen. Sie ergibt ferner für wasserlösliche Öle (Bohröle usw.) welche Alkohol enthalten, keine einwandfreien Werte, weil das abgesetzte Wasser bei solchen Ölen stets Alkohol enthält.

Für derartige Öle ist eine genaue Wasserbestimmung nur sehr schwer ausführbar und für die Praxis kaum von Belang, weil derartige Öle vor dem Gebrauch stets mit Wasser vermischt werden. Man kennzeichnet die Qualität dieser Öle besser durch Festlegung ihres Gesamtfettgehaltes.

gez. Baum, Müller.

Aschegehalt. Die Ausarbeitung einer Methode zur Bestimmung des Aschegehaltes von

Schmierölen und Schmierfetten hat die Durchführung weiterer Versuche notwendig gemacht, die zunächst zeigten, daß man für Mineralöle, fette Öle und Maschinenschmierfette verschiedene Methoden wählen muß. Mineralöle lassen sich praktisch ohne jede Schwierigkeit unmittelbar veraschen. Bei verseifbaren Fetten und Ölen gibt eine Veraschung meist keine befriedigenden Ergebnisse, weil die in den Aschen in mehr oder minder starkem Maße vorhandenen Alkalisalze verhältnismäßig leicht flüchtig sind. Bei den Maschinenschmierfetten und Bohrölen zeigten sich beim Veraschen in Porzellan- oder Quarztiegeln besondere Schwierigkeiten. Die Asche in reinen „Kalkfetten" (Fette, die nur Kalkseifen enthalten) ist noch durch direkte Veraschung verhältnismäßig gut zu bestimmen. Das Wichtigste ist hierbei, durch ausreichendes starkes Glühen wirklich alles Kalziumkarbonat in Oxyd überzuführen. Bei den alkali-(kalium- und natrium)-haltigen Schmierfetten und bei Bohrölen, die ebenfalls Kaliseifen enthalten, ist es praktisch unmöglich, in Porzellan- oder Quarztiegeln durch direkte Veraschung konstante Werte zu erhalten, da das Porzellan bzw. der Quarz durch das Alkali mehr oder weniger stark angegriffen werden. Die schwankenden Werte beruhen n i c h t im wesentlichen darauf, daß Alkali flüchtig ist, sondern weit mehr auf der Verschiedenartigkeit des Angriffes des Tiegelmaterials, die nicht beeinflußt werden kann. Überführt man aber die Asche nach dem Glühen in die entsprechenden Sulfate, so lassen sich wesentlich konstantere Werte erzielen. Dieser Weg wurde daher gewählt, weil er bequemer und genauer ist als der frühere des Ausziehens des kohligen Rückstandes mit Wasser, der getrennten Veraschung der ausgewaschenen Kohle und des Eindampfens des wässerigen Filtrats. Es ist natürlich selbstverständlich, daß auch bei der neuen Vorschrift vor allen Dingen bei den „Kalifetten" (Fette, die Kaliseifen enthalten) mit der größten Vorsicht gearbeitet werden muß, da das Kaliumsulfat ebenfalls verhältnismäßig leichtflüchtig ist.

Für Schiedsanalysen wurde bei den Maschinenschmierfetten und Bohrölen die Veraschung im Platintiegel vorgesehen.

Für die reinen fetten Öle wurde die Vorschrift der „Wizöff" (Wissenschaftliche Zentralstelle für Öl- und Fettforschung, e. V.) übernommen.

gez. B a n d t e, T a m s.

F e s t e F r e m d s t o f f e. Eingehende Versuche ergaben, daß Porzellanfiltertiegel sich für die Bestimmung der festen Fremdstoffe nach den Vorschriften der „Richtlinien", 5. Auflage, eignen. Die Vorschriften in den „Richtlinien" weisen aber den Mangel auf, daß bei Dampfzylinderölen und dunklen Ölen überhaupt die Naphtenseifen, die in den unraffinierten Ölen nach der Destillation verbleiben, als feste Fremdstoffe erfaßt werden. Sinngemäß stellen die Naphtenseifen aber keine festen Fremdstoffe dar, da sie sich zum größten Teil aus erdölartigen Anteilen zusammensetzen und unvermeidbare Bestandteile von hochsiedenden Fraktionen der Erdöle sind. Da die Naphtenseifen in Benzol zum größten Teil unlöslich sind, ist zur Entfernung derselben aus dem benzolunlöslichen Filterrückstand eine Extraktion mit Alkohol erforderlich. Eine Methode, die die Anwesenheit von Naphtenseifen berücksichtigt, befindet sich in Ausarbeitung und wird zurzeit in verschiedenen Laboratorien nachgeprüft.

Die in der Zahlentafel der „Richtlinien" an Dampfzylinderöle gestellte Anforderung in bezug auf die Höhe der festen Fremdstoffe wird erfahrungsgemäß von den meisten, auch hochwertigen Dampfzylinderölen nicht erfüllt. Die Grenzwerte von 0,01% bedürfen daher einer Erhöhung.

In Maschinenschmierfetten konnten feste Fremdstoffe analytisch nicht einwandfrei ermittelt werden, so daß eine Arbeitsvorschrift bisher nicht gegeben werden kann.

Das Zerreiben der Fette zwischen zwei geschliffenen Glasplatten zur Feststellung von schmirgelnden Bestandteilen (z. B. Sand) ergibt, besonders für hoch konsistente Heißlagerfette und Heißlagerbriketts, kein befriedigendes Resultat.

Auch eine mikroskopische Auszählung und Größenschätzung von in Schmierfetten vorhandenen Sandteilchen führt nicht zu einer brauchbaren Prüfmethode, da nicht festgelegt werden kann, von welcher Größenordnung an Sandkörnchen als schädlich zu bezeichnen sind. Man versucht zurzeit, die festen Fremdstoffe in Maschinenfetten nur durch die Beziehung von Fettgehalt zu Aschegehalt zu kennzeichnen. Dabei sei darauf hingewiesen, daß Fette mit einem zu beanstandenden Sandgehalt kaum im Handel sein dürften, daß die Verunreinigungen vielmehr meist erst bei der Verwendung im Betriebe in das Fett gelangen.

gez. M ü l l e r, v. P h i l i p p o v i c h.

N e u t r a l i s a t i o n s z a h l u n d V e r s e i f u n g s z a h l. Bei pflanzlichen und tierischen Fetten und Wachsen versteht man unter „Säurezahl" diejenige Anzahl Milligramm Kaliumhydroxyd, die notwendig ist, um die vorhandenen freien F e t t s ä u r e n in 1 g Fett oder Wachs zu neutralisieren. Etwa in Fetten vorkommende freie Mineralsäuren werden bei der Bestimmung der Säurezahl nicht erfaßt, da die Vorschrift besteht, die Fette erst nach erschöpfendem Auswaschen mit heißem destilliertem Wasser auf Säuregehalt zu prüfen. Schmieröle sollten keine freie Mineralsäure, die von der Raffination herrühren könnte, enthalten, weil sonst die mit dem Öl in Berührung kommenden Metallteile angegriffen würden. Ist sie aber vorhanden, dann wird sie bei der Bestimmung des Säuregehaltes zusammen mit den freien organischen Säuren, die als Naphtensäuren in fast allen Schmierölen vorkommen, und den freien Fettsäuren, die bisweilen in kompoundierten Ölen vorhanden sind, erfaßt. Das gleiche gilt für wasserlösliche, niedrig molekulare Fettsäuren, die in durch Alterung stark abgebauten Mineralölen gelegentlich vorkommen können. Da man demnach bei Schmierölen die vorhandenen freien organischen Säuren mit den

freien Mineralsäuren zusammen bestimmt, ist auf Beschluß des Technischen Unterausschusses des Ausschusses 9 die „Säurezahl" bei Schmierölen „Neutralisationszahl" genannt worden. Durch die Bestimmung der Neutralisationszahl soll in Schmierprodukten ein zu hoher Gehalt an freien Säuren erkannt werden, der wegen des zu befürchtenden Angriffs auf Maschinenteile unerwünscht ist. Allerdings ist das Angriffsvermögen der hochmolekularen Naphtensäuren, wie sie gewöhnlich in Schmierölen vorkommen, äußerst gering.

Bei der Prüfung der Neutralisationszahl hat sich der Erlenmeyerkolben mit seitlichem Glasrohransatz nach Dr. Baader als ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Erkennung des Farbumschlages bewährt.

Die „Verseifungszahl" dient dazu, in einem Gemisch von Mineralöl und fettem Öl den Gehalt an letzterem annähernd zu bestimmen. Da bei kleinen Mengen fetten Öles in einem Schmieröl die Bestimmung der Verseifungszahl immer ungenau ist, wurde vorgeschlagen, das fette Öl nach dem Verfahren von Spitz und Hönig direkt zu ermitteln. Zu diesem Zwecke werden 10 g Öl durch halbstündiges Kochen in Benzollösung mit 25 ccm n/1-alkoholischer Kalilauge verseift. Die durch Wasserzusatz auf etwa 50% verdünnte alkoholische Seifenlösung wird in üblicher Weise erschöpfend mit Petroläther extrahiert und auf dem Wasserbad bis zum Verschwinden des Alkoholgeruches eingedampft. Diese Lösung wird mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, die vorhandenen Fettsäuren werden ausgeäthert, die Ätherlösung mit konzentrierter Glaubersalzlösung mineralsäurefrei gewaschen und im gewogenen Kolben eingedampft. Da um Kompoundieren Kokosöl oder andere, wasserlösliche Säuren enthaltende fette Öle nicht in Frage kommen, läßt sich aus dem gefundenen Fettsäuregehalt durch Multiplikation mit 100:95 unmittelbar der Gehalt an fettem Öl in dem Gemisch errechnen. Aus der Beschaffenheit der abgeschiedenen Fettsäuren kann man auf die Natur des vorhandenen fetten Öles schließen.

Im allgemeinen wird zur Ermittlung des Gehaltes an fettem Öl diese immerhin etwas umständliche Arbeitsweise nicht notwendig sein, sondern es wird genügen, bei Mineralölen mit einer Verseifungszahl unter 10 die Verseifungszahl durch Titration des mit n/10-alkoholischer Lauge verseiften Öles mit n/10-Salzsäure bzw. bei Verseifungszahlen über 10 unter Verwendung von n/2-Reagenzien die Verseifungszahl exakt zu bestimmen. Nur in besonderen Fällen, wenn beispielsweise festgestellt werden soll, ob eine gefundene kleine Verseifungszahl auf Ölalterung oder Kompoundierung zurückzuführen ist, wird es erforderlich sein, nach dem oben angeführten Verfahren von Spitz und Hönig die verseifbaren Anteile in Substanz abzuscheiden und weiter zu kennzeichnen.

gez. Meyerheim.

Verteerungszahl und Teerzahl. Die „Richtlinien" enthalten in der 5. Auflage Prüfvorschriften über die „Verteerungszahl" und die „Teerzahl", die der vom Verband Deutscher Elektrotechniker E. V. herausgegebenen Vorschrift für Transformatoren- und Schalteröle VDE 405 entsprechen.

Um das Nebeneinanderbestehen von verschiedenen Vorschriften für Transformatoren- und Schalteröle zu vermeiden, hat der Ausschuß von einer Neubearbeitung der Abschnitte „Verteerungszahl" und „Teerzahl" abgesehen und sich der Vorschrift des Verbandes Deutscher Elektrotechniker E. V. angeschlossen, nachdem der Ausschuß dieses Verbandes durch Mitglieder unseres Ausschusses ergänzt ist. Aus diesen Gründen sind die Vorschriften für die „Verteerungszahl" und „Teerzahl" in der vorliegenden Zusammenstellung nicht veröffentlicht worden.

Der Ausschuß hat jedoch nicht die Absicht, die Prüfung der Transformatoren- und Turbinenöle vollständig aus seinen Erörterungen auszuschalten. So wurden die Arbeiten von Dr. Baader zum Gegenstand der Verhandlungen gemacht und auch die von der Vereinigung der Elektrizitätswerke beabsichtigte Herausgabe eines Ölheftes eingehend besprochen. Der Ausschuß kam dabei zu der Ansicht, daß eine endgültige Entscheidung über die vorteilhafteste Prüfung der Transformatoren- und Turbinenöle noch nicht getroffen werden könne, zumal die Arbeiten von Baader erkennen lassen, daß die Prüfung der Öle auf Verteerungszahl den Betriebsverhältnissen nicht in jeder Weise gerecht wird. Der Ausschuß wird zu gegebener Zeit die Angelegenheit wieder aufnehmen.

gez. v. d. Heyden.

Hartasphalt. Das Prüfverfahren für Schmiermittel auf Hartasphalt wurde im Jahre 1927 eingehend studiert, so daß die in den „Richtlinien" (5. Auflage) gewählte Fassung mit nur geringen Abänderungen beibehalten werden konnte. Zur Erläuterung sei hier auf folgendes hingewiesen:

„Hartasphalt" umfaßt nur die in Normalbenzin und in Alkohol vollständig unlöslichen Anteile von Erdölen, nicht dagegen die aus Braun- und Steinkohlenschmierölen durch Normalbenzin ausfällbaren Bestandteile, die in Alkohol löslich sind. Gegen das hier festgelegte Prüfverfahren ist eingewendet worden, daß es keine quantitativen Werte liefere, wie sie durch das Eisenchloridverfahren erreicht werden können.

Obwohl die wissenschaftliche Exaktheit des Eisenchloridverfahrens nicht verkannt wurde, wurde aus praktischen Erwägungen die vorgelegte Methode beibehalten, weil der Begriff „in Benzin unlöslicher Asphalt" in Handel und Industrie so geläufig ist, daß eine andere Methode, die auch andere Zahlenwerte ergeben würde, nur eine große Verwirrung zur Folge hätte.

gez. Bandte.

Über die Färbung von Mineralschmierölen.

Von Ernst Winkelmann, Chemiker, Korneuburg bei Wien.

In der Erkenntnis, daß der Mineralschmierölmarkt nach Autoölen verlangt, die nicht nur Hochwertigkeit bezüglich Schmierfähigkeit aufweisen, sondern auch eine gute Verkaufsfarbe besitzen, gingen die Versuche, auf die Herstellung und Gewinnung der verlangten Aufsichtsfarbe grün und der roten Durchsicht.

Es ist bekannt, daß amerikanische Öle, speziell pennsylvanischer Herkunft, die gewünschten Farbeigenschaften besitzen.

Nun ist ein kleiner Schritt, diese Eigenschaften durch Verschneiden mit Nichtfarbqualifizierten, diesen eine bessere Verkaufsmöglichkeit zu geben. Diese Manipulation ist ein offenes Geheimnis und selbst große Mineralölfabriken greifen, in Ermanglung eines besseren, zu diesem Mittel.

Verfasser und Experimentator glaubt nun aus jedem nicht besonders schlechten Erdöl ein Produkt, das der marktfähigen Farbe entspricht, zu erzeugen.

Man kann das erbohrte Erdöl als eine gelöste Lösung auffassen, deren Lösung man bei der fraktionierten Destillation aufteilt und wieder gewinnt. Diese Theorie stützt sich sowohl auf praktische Erfahrung sowie auf die Erkenntnis, daß die schweren Bestandteile in den leichteren löslich und umkehrlich ausfällbar sind.

Man möchte einwenden, man erreichte bei der synthetischen Mischung nicht das aufgeteilte Rohöl wieder. Wirklich gewinnt man kein gleiches Rohöl wieder aus seinen Komponenten, das hat seinen Grund darin, daß sowohl die atmosphärische als auch die Vakuum-Destillation nicht nur als eine physikalische Operation anzusehen ist, sondern es wirken besonders pyrogene und dephlegmatorische, kondensatorische Faktoren als inponderabilis reagens mit, das äußert sich in der Entstehung von Zeresin und Paraffin, Krackprodukten und asphaltartigen Stoffen. Der Destillationsvorgang ist somit ein kausaler Faktor der späteren Raffinate, somit ausschlaggebend für ihre Farbe.

Es erschien nun nützlich für die Farbe der Raffinate, die Destillation entweder ganz zu übergehen oder dem Rohöl die Stoffe (Asphalt und Asphalthene, Aromaten und hochringförmigen Verbindungen) zu nehmen, welche eine Gefährdung des Materials während der Destillation verursachen konnten.

Die erbohrten Rohöle sind je nach Provenienz von verschiedenen Zähigkeitsgraden. Je weniger viskos ein Öl ist, um so größer ist seine Angriffsmöglichkeit (Reaktionsfähigkeit) z. B. Schwefelsäure gegenüber.

Untersuchte Pakura hatte folgende Eigenschaften:

Spezifisches Gewicht bei 15° C	0,934
Flammpunkt offener: Tiegel und Marcusson	157° C
Viskosität nach Engler bei 50° C	9,7
Stockpunkt	— 20° C fl.
Hartasphalt	0,10 %
Wasser	Spuren
Provenienz	Rumänien

Man hätte dieses Öl sehr hoch erwärmen müssen (zirka 100° C), um die gewünschte Leichtflüssigkeit, d. h. Reaktionsfähigkeit, zu erzielen. Um eben diese pyrogenen Faktoren auszuschließen, löste der Verfasser vorliegendes Material kalt (1:4) in leichten Kohlenwasserstoffen von weiten Siedegrenzen 80 bis 320° C.

Diese Mischung, genannt Kunstöl A, wurde mit 1% Borsäure und 5% Gutsäure bei Zimmertemperatur 7 Minuten agitiert.

Das saure Öl ließ man in einer flachen Schale absitzen und säuerte nach molekularer Säureharz-Freiheit abermals mit 5% Säure.

Nach zwölfstündigem Stehen und Niederschlagen des Säureharzes mit grobem Sand wurde raffiniert in folgender Weise:

Saures Öl + 0,3% Ca $(OH)_2$ bei Zimmertemperatur verrührt, + 4% Bleicherde Teranna, bei Zimmertemperatur unter ständigem Rühren, steigt die Temperatur auf dem Wasserbad auf 40° C, bei dieser Temperatur Zugabe von wieder 4% Silikat. Höchsttemperatur der Raffination 70° C.

Bei dieser Temperatur 10 Minuten rühren. Nach Absitzen des Silikats filtriert man das Raffinat.

Schon bei diesem verdünnten benzinhältigen Raffinat fällt die blutrote Durchsichts- und die olivgrüne Aufsichtsfarbe auf.

Es gilt nun, dem Raffinat die leichten (Stoffe) Bestandteile zu entziehen, ohne es zu schädigen bezüglich Farbe und Schmierfähigkeit.

Als naheliegendstes Hilfsmittel schritt der Verfasser ungern zur Destillation; das Raffinat wurde eingeteilt in 1 und 2. Behandlung 1. (Probe.) Ölbad und Siedekapillaren sorgten dafür, daß eine lokale Überhitzung vermieden wurde, die Höchsttemperatur der Destillationsdämpfe waren 187° C.

Das Destillat war wasserhell und hatte folgende Eigenschaften:

Spezifisches Gewicht bei 15° C			0,773
Siedebeginn			90° C
100° C	3 Volumprozent	180° C	84 Volumprozent
110° C	9 „	190° C	88 „
120° C	25 „	200° C	91 „
130° C	40 „	210° C	94 „
150° C	61 „	220° C	96 „
160° C	72 „	230° C	98 „
170° C	80 „	234° C	Siedeende

Die Siedeanalyse zeigt, daß sogar Siedeanteile bis 234° C bei einer Dampfphasentemperatur von 187° C mitgerissen werden und somit eine Entbenzinierung leichter möglich ist als sie erscheint.

Der Rückstand hatte zwar die gewünschte Farbe noch, doch ließ der zu große Gehalt an leichten Kohlenwasserstoffen nicht zu, diesen als Schmieröl anzusprechen.

Es wurde deshalb unter denselben Bedingungen eine zweite Destillation bis zu einer Dampfphasenhöchsttemperatur von 225° C angesetzt.

Das Destillat der Engler-Destillation war bis 230° C wasserhell, Fraktion 230 bis 255° C war schwach gelbstichig, es hatte als Summe folgende Eigenschaften:

Spezifisches Gewicht bei 15° C			0,795
Siedebeginn			106° C
120° C . . 3	Volumprozent	210° C . . 75	Volumprozent
130° C . . 10	„	220° C . . 80	„
140° C . . 20	„	230° C . . 85	„
150° C . . 31	„	240° C . . 89	„
160° C . . 40	„	250° C . . 95	„
170° C . . 48	„	260° C . . 96	„
180° C . . 57	„	270° C . . 97	„
190° C . . 62	„	280° C . . 98	„
200° C . . 69	„	Siedeende	

Der Rückstand — stark reduziert — hatte eine rote Durchsichts- und eine olivgrüne Aufsichtsfarbe.

Analyse des Materials:

Flammpunkt, offener Tiegel, nach Marcusson . .	129° C
Viskosität nach Engler bei 50° C	5—6 E
Stockpunkt	— 20° C

Vorliegendes Produkt kann unter Vorbehalt als Farbgrundlage für Autoöle Verwendung finden.

Da der Flammpunkt ein Verschneiden mit hochviskosen Maschinenölen nicht erlaubt, mußte man versuchen, die Destillation, wie vorher angegeben, im Vakuum weiterzutreiben, da bei offener (atmosphärischer) Operation ungefähr bei einer Temperatur von 250 bis 260° C eine Zersetzung (Verkrackung) beginnt oder zweitens eine Mischung des Rohöls mit benzinartigen Stoffen der Siedegrenzen von 80 bis 160° C verdünnen, um a) bei der Raffination Verflüchtigung zu vermeiden und b) um das Entbenzinieren in sichere Bahnen zu lenken. Bei einem Verdünnungsmittel mit Endsiedepunkt 160° C wird man die Entbenzinierung bis 200° C Dampfphasentemperatur erreichen und somit den Flammpunkt des Rückstandes nicht gefährden.

Säureverlust des Kunstöls zirka 12%.

Verdünnungsmittel-Ausbeute fast quantitativ.

Die Forschungen auf dem Gebiete des Brennstoffklopfens 1928/29.

Von Dipl. Ing. Ernst W. Steinitz, Berlin-Wannsee.

Eine ziemlich vollständige Zusammenstellung über das Gebiet des Brennstoffklopfens, soweit es in den Jahren 1928/29 bearbeitet worden ist, gibt W. H. Coleman im „Journal of the Institution of Petroleum Technoligists". Er führt u. a. aus, daß die beiden genannten Jahre besonders fruchtbar bezüglich der Arbeiten über Klopfbremsen gewesen sind und über die Ursachen der Detonation oder des Klopfens in Verbrennungskraftmaschinen. Wenn man die ganze Arbeit überblickt, so ergibt sich jedoch noch immer, daß wir nicht genau wissen, was Detonation ist oder wodurch sie bedingt ist. Ebensowenig wissen wir, wie Klopfbremsen wirken, wenn sie dem Brennstoff hinzugesetzt werden. Es sind sehr viele Theorien aufgetaucht darüber, was Detonation ist und wodurch sie eintritt, jedoch können wir vorläufig nur rein empirisch das Übel beseitigen, solang wir nicht mehr über den Verbrennungsvorgang wissen, der im Zylinder eines Verbrennungsmotors vor sich geht.

Am meisten Aussicht, das Problem der Detonation zu lösen, haben nach Ansicht des Verfassers Arbeiten, die die Explosionen in Rohren und Zylindern studieren und er erwähnt in diesem Zusammenhang besonders die Arbeit von Maxwell and Wheeler[1]). Unter anderen wertvollen Resultaten ergab sich bei diesen Arbeiten eine Bestätigung der Gedanken von Egerton und Gates. Danach erfolgt die Verhinderung der Detonation durch metallische Zusätze, wie Blei-Tetraäthyl sowie Eisen- und Nickelkarbonyle, mehr durch die Anwesenheit des fein verteilten Metalls oder Metalloxyds, welches sich bei der Zersetzung der Zusätze in der Hitze bildet, als durch eine Wirkung der Zusätze selbst.

Ellis sowie Kirby and Wheeler haben besonders auf dem Gebiete der Flammenbewegung oder der Ausbreitung der Verbrennung gearbeitet, und es ist zu hoffen, daß ihre Arbeiten uns die Aufklärung darüber bringen, was Detonation wirklich ist.

Ein interessanter Abriß über die Geschichte und die Entwicklung der Anti-Detonationszusätze (Klopfbremsen) gab H. S. Tegner in einem Vortrag vor dem englischen Brennstoff-Institut.

Eine große Reihe von Veröffentlichungen, die sich auf dieses Thema beziehen, hat W. A. Whatmough herausgebracht. Sehr viel Arbeit wurde ferner auf die Frage verwendet, in welcher Weise die Klopfneigung (oder die Neigung im Motor zu klingeln) der verschiedenen Brennstoffe bestimmt werden könnte. Die interessanteste und umfangreichste Arbeit auf diesem Gebiete war wohl die von Stansfield und Thole[2]). Diese Forscher verwandten Prüfmethoden, gekennzeichnet durch die Benutzung von Motoren verschiedener Art mit veränderlicher Kompression und beschreiben einen neuartigen Prüfmotor, den sie entworfen haben, und bei welchem die Schlagbolzenmethode von Midgley mit einer Einrichtung für veränderliche Kompression kombiniert ist. Hiermit haben sie nach ihren Ausführungen sehr gute

[1]) J. Inst. Petr. Techn. 1928, 14, 175; 1929, 15, 408.

[2]) Industrial and Engineering Chemistry 1929.

Resultate erreicht. G. C. Brown[3]) bespricht die Methoden, welche angewendet werden, um die Klopffestigkeit von Brennstoffen zu bestimmen und findet, daß der Moment des Klopfbeginns sich gut feststellen läßt, jedoch der Moment der größten Leistung sich schlecht bestimmen läßt.

E. A. Watson[4]) (in einem Vortrage über die elektrischen Vorgänge an Funkenstrecken und Zündkerzen) fand, daß die notwendige elektrische Spannung zum Überspringen des elektrischen Funkens an der Funkenstrecke sank, wenn das Klopfen einsetzte und er gab die Anregung, daß die Messung der Spannung dazu dienen könne, den Beginn des Klopfens anzuzeigen.

King und Moss[5]) vergleichen verschiedene Methoden um die Klopffestigkeit von Motorenbrennstoffen festzustellen und betonen, daß die Wirkung des Zusatzes von Blei-Tetra-Äthyl mit der Menge des Zusatzes zunächst bis auf ein Maximum zunimmt und dann abfällt. Entgegengesetzt verhalten sich Körper wie Reinbenzol (C_6H_6), die jedoch in viel größeren Mengen zugesetzt werden müssen. Sie stellen Tabellen auf, aus denen sich ergibt, daß die Kosten des Zusatzes einer Klopfbremse größer sein können, als der Wert des Gewinns an Leistungsfähigkeit.

G. Edgar[6]) schickte Proben von fünf verschiedenen Brennstoffen an neun Laboratorien zur Prüfung auf ihre Klopffestigkeit mit folgenden Resultaten:

Drei Laboratorien, die nach der Schlagbolzenmethode arbeiteten, lagen mit ihren Resultaten um plus minus 10% auseinander.

Drei Laboratorien, die nach Methoden der veränderlichen Drosselöffnung arbeiteten, lagen mit ihren Resultaten um plus minus 40% auseinander.

Drei Laboratorien, die nach Abhörmethoden arbeiteten, lagen um plus minus 60% auseinander.

Die Abweichungen wurden Veränderungen im Brennstoffgehalt des Gemisches zugeschrieben.

Die Selbstzündungstemperaturen der verschiedenen Kohlenwasserstoffe haben einigen Einfluß auf ihre Klopfneigung und dieses Problem wurde von Masson und Hamilton[7]) bearbeitet.

Dr. E. W. J. Mardles[8]) beschreibt interessante Arbeiten über die Wirkung des Zusatzes verschiedener Stoffe auf die Bildung von aktiven Sauerstoff, wenn Hexan-Luftgemische durch Röhren geleitet werden, die auf verschiedene Temperaturen erhitzt sind. Ferner beschreibt er die Wirkung des Versprühens von Wasser und 60prozentigem Wasserstoffsuperoxyd auf die Selbstzündungstemperaturen und fand, daß sowohl Wasser als auch Wasserstoffsuperoxyd die Selbstzündungstemperatur erhöht. Er gibt auch Zahlen, welche den Einfluß verschiedener klopffördernder Substanzen auf die Selbstzündungstemperatur zeigen, die also in diesem Falle erniedrigt wird.

A. C. Egerton[9]) beschreibt seine Arbeiten über das Ansteigen der Selbstzündungstemperaturen infolge Zusatzes von Metalldämpfen, die durch den elektrischen Lichtbogen erzeugt wurden, und zwar durch Zersetzung verschiedener Metallverbindungen. Die Klopffestigkeiten und Benzoläquivalente verschiedener straight run — Benzine, Krackbenzine und Mischungen aus beiden amerikanischer Herkunft sind in Oil and Gas Journal, Band 26, 39, 140, angegeben.

Dumanois und Mondain-Monval[10]) haben die Verbrennung mit und ohne Tetra-Äthyl-Blei beobachtet. Sie zeigen Kurven, welche beweisen, daß ein kleiner Prozentsatz dieser Klopfbremse die Wärme-Druck-Kurve von Pentan-Luftgemischen herunterdrückt bzw. stetiger macht, jedoch bei Gemischen aus Petroläther und Luft keine Wirkung zeigt.

Eine Besprechung über den Vorgang der Detonation bringt Journal Soc. Aut. Eng. 1928, 22, 530 und Wawrziniok[11]) beschreibt Experimente, in denen er zeigen konnte, daß der Zusatz von Äthyläther zu jedem Brennstoff ein Klopfen oder Klingeln hervorruft. Er stellt fest, daß der Zusatz von Wasser oder Paraffin, welches in einem besonderen Zerstäuber zerstäubt wird, jede Klopfneigung beseitigt. Dieser Verfasser glaubt, daß die von diesen Zusätzen absorbierte Wärme das Auftreten der Detonationswelle verhindert. Er meint, daß bis zu 90% Wasser dem Brennstoff zugesetzt werden könnte, ohne seine Wirksamkeit zu vermindern.

Y. Nagai[12]) beschreibt Experimente über den Einfluß des Zusatzes von kleinen Mengen Diäthyl-Selenit, Tetra-Methyl-Zinn und Blei-Tetra-Methyl auf die Geschwindigkeit der Flammenbewegung in Kohlenwasserstoff-Luftgemischen und findet, daß bis zu einer geringen Höhe des Zusatzes der Verzögerungseffekt zunahm. Jedoch nahm die Geschwindigkeit der Zunahme ab mit der Zunahme des zugesetzten Bremsmittels.

Auf dem Gebiete der Verminderung oder der Unterdrückung des Klopfens (Detonation) sind naturgemäß auch eine große Reihe von Patenten genommen worden, unter denen die folgenden erwähnt werden: Bloxham[13]) destilliert Benzin bis zu 160° C und behandelt den Rückstand mit flüssiger, schwefliger Säure. Er trennt den in schwefliger Säure löslichen Teil ab und fügt ihn der niedrigen Fraktion zu. Hierdurch entsteht ein sehr klopfsicherer Brennstoff.

Gebr. Avenarius, Berlin, und H. D. Elkington[14]) begründen ihren Patentanspruch auf die Zufügung von 0,3 bis 0,5% der Ester von Fettsäuren von höherem Molekulargewicht, um das Klopfen zu beseitigen.

---

[3]) Oil and Gas Journal 1929, 41, S. 156.
[4]) Proc. Inst. Auto Engineering, 22, 426.
[5]) Engineering 1929, 128, S. 219 bis 221 und 272 bis 274.
[6]) Journal Society Aut. Eng. 1928, 28, S. 41.
[7]) Ind. Eng. Chem. 1929, 21, 544 bis 549.
[8]) J. C. S. 1928.
[9]) Nature (Supplement) 1928, 122, 3062.
[10]) Compt. rend 1928, 187, 892.
[11]) Auto-Technik. 1928, 17, 17 bis 21.
[12]) Proc. Imp. Acad. Tokio 1928, 4, 525.
[13]) Engl. Patent 295, 253.
[14]) Engl. Patent 277 bis 326.

H. D. Elkington[15]) meldet ein Patent an auf die Lösung oder Zerstäubung irgendeines Anti-Klopfmittels, ob löslich in Motorenbrennstoff oder nicht und gibt als Beispiel die Verwendung von Kalium-Gallat, welches in Benzin dispergiert wird, so daß jedes Liter Brennstoff ein Gramm Natrium enthält.

Egerton und Barton[16]) schlagen vor, den Zusatz einer in Benzin löslichen Verbindung eines Alkalimetalles, z. B. 0,5 bis 1,5 Gewichtsprozente von Natrium-Oleat oder -Naphthenat.

Die I. G. Farbenindustrie[17]) schlägt vor, den Zusatz zum Benzin, und zwar in Höhe von 40%, eines unter 200° C übergehenden Produkts, welches bei der destruktiven Hydrierung von Braunkohle entsteht. Hierdurch soll das Klopfen verhindert werden und der Motor kann mit hoher Kompression laufen.

Ein Anspruch[18]) erstreckt sich auf die Verwendung von Metallen, z. B. Kupfer, die in Methyl-Cyclohexanol gelöst sind als Antiklopfmittel. Dr. Sokal[19]) bekleidet das Innere des Zylinderkopfes zuerst mit einem silikathaltigem Bindemittel und dann mit einer Mischung aus diesem Bindemittel und Bleimennige, um das Klopfen zu verhindern.

Verschiedene Ansprüche beziehen sich auf die Verwendung von gekrackten Ölen aus der Tieftemperaturverkokung und auf im Dampfzustand gekrackte Benzine als klopfsichere Brennstoffe. Es wurde jedoch gefunden, daß das Raffinieren, welches notwendig ist, um die Bildung von gummiartigen Stoffen zu verhindern, die Wirkung hat, die Klopffestigkeit zu vermindern. Es würde natürlich möglich sein, die Liste der gemachten Vorschläge sehr zu verlängern und die erwähnten Beispiele sollten nur eine Vorstellung von der großen Verschiedenheit der Vorschläge geben. Alles dies deutet daraufhin, daß wir noch sehr im Dunkeln sind über die Ursache des Klopfens (Klingeln, „Pinking") und die besten Abwehrmethoden.

Alles was wir gegenwärtig wissen ist das, daß die Brennstoffe der aromatischen Reihe, wie Benzol und einige gekrackte Benzine, das Klopfen unterdrücken. Sie müssen jedoch in erheblicher Menge beigemischt werden. Jedoch hat dies wenig zu sagen, da sie Brennstoffe und keine chemisch trägen Körper sind.

In der analytischen Ausgabe des Blattes Ind. and Engineering Chem. für 1929, I, 26, wird die Benutzung einer Röntgenapperatur zur quantitativen Untersuchung von Äthyl-Fluid beschrieben.

Es wird noch von Interesse sein, daß im Juni 1929 nach vorliegenden Berichten die I. G. Farbenindustrie ihr Motalin aus dem Verkauf zurückgezogen hat. Nach dem englischen Verfasser ist dies ein Benzin oder Benzin-Benzol, welches mit Eisenkarbonyl versetzt ist.

Es ist jedoch ein Irrtum des Verfassers, die I. G. verkauft an ihren Tankstellen bzw. durch die deutsche Gasolin-Gesellschaft erstens synthetisches Reinbenzin, zweitens Motalin, d. h. synthetisches Benzin mit Eisenkarbonyl, ferner Motyl als Klopfbremse für sämtliche Brennstoffe, auch anderer Marken, und schließlich Motorin, eine Mischung aus Benzol, synthetischem Benzin und wahrscheinlich auch Eisenkarbonyl (nach Angaben der Tankstellenverwaltung).

[15]) Engl. Patent 312, 245.
[16]) Engl. Patent 300, 156.
[17]) Engl. Patent 259, 944.
[18]) Engl. Patent, 267, 079.
[19]) Petrol Times 1928, S. 1096.

Schmelzpunkt, Duktilität, Schwimmprobe.

Verbesserung und Ersatz für Amalgamierung im Zusammenhang mit der Untersuchung bituminöser Materialien.

Von Dr.-Ing. Hans Eisner, Imperial Oil Refinerie, Sarnia, Ont., Kanada.

Prof. Stock[1]) zeigte, daß Luft mit 0,001 mg Quecksilberdampf in einem Kubikmeter für die Gesundheit von Nachteil ist, nach längerem Einatmen chronische Vergiftung zur Folge hat. Die Quecksilberschicht auf den Platten gibt, wenn sie mit dem heißen bituminösen Material in Berührung kommt, Quecksilberdämpfe ab. Nicht nur der Mann, welcher damit beschäftigt ist, auch andere sind gefährdet.

Aus diesem Grunde versuchten wir die amalgamierten Platten zu ersetzen. Proben, die amalgamierte Platten erfordern, sind: Schmelzpunkt (R. u. K.), Duktilität und Schwimmprobe.

Unsere ersten Versuche machten wir mit hochpolierten Platten, hoffend, daß die Proben leicht abgehoben werden können. Diese Versuche schlugen fehl, denn die Asphalte haften zähe auf den Platten. Dann versuchten wir die Platten mit einem Material zu bedecken, welches einen dünnen, in Wasser löslichen Film bildet, z. B. Glyzerin. Die Ergebnisse waren besser. Es wurde jedoch dabei beobachtet, daß Glyzerin auf geglätteten Platten nicht als zusammenhängender Film bestehen bleibt. Der Film bricht und zieht sich rasch zusammen, wenn man ihn auf glatten Oberflächen herstellen will. Bessere Ergebnisse erhält man, wenn das Glyzerin auf rauhe unpolierte Platten aufgetragen wird. Ist die Oberfläche von Messingplatten, die verwendet werden sollen, zu glatt, so muß sie zuerst gereinigt und dann mit Säure geätzt

Die Untersuchungen dieser Art werden in den betreffenden Laboratorien von Leuten ohne chemische Vorbildung ausgeführt, so daß nach Amalgamieren sehr oft größere Mengen Quecksilber auf den Platten verbleiben.

[1]) A. Stock, Zeitschr. f. angew. Chem. 41, 663—72, (1928).

werden. Wird der Glyzerinfilm auf geätzten Platten erzeugt, so verbleibt er zusammenhängend. Es konnte eine große Verbesserung über rauhe, unbehandelte Oberflächen festgestellt werden. Formen und Ringe sind mit größerer Leichtigkeit als von den vorher benützten amalgamierten Platten abhebbar.

In den sieben Raffinerielaboratorien unserer Gesellschaft benützen wir Platten aus Messing und rostfreiem Stahl. Alle Verunreinigungen werden von der Oberfläche mit Benzin, Schwefelkohlenstoff entfernt, bevor das Glyzerin aufgetragen wird. Ein Tropfen davon bedeckt ausreichend 9 bis 10 qcm. Die Glyzerinmenge ist klein und der Arbeiter ist frei von der Gefahr durch Säuren verbrannt oder von Quecksilber vergiftet zu werden.

Zusammenfassung.

Die Anwendung von amalgamierten Platten für die Untersuchung bituminöser Materialien kann schädliche Folgen haben. Diese Auswirkungen können durch Anwendung von Glyzerin gänzlich vermieden werden.

Aus dem Laboratorium.

Untersuchung und Beurteilung der Schmieröle auf Brauchbarkeit in Verbrennungsmotoren.

Wir erhalten folgende Zuschrift: „Von der in Heft 15 der Zeitschrift „Petroleum" erschienenen Arbeit des Herrn Dr. Ehlers ‚Untersuchung und Beurteilung der Schmieröle auf Brauchbarkeit in Verbrennungsmotoren' nahm ich mit großem Interesse Kenntnis. Ohne nun auf die von dem Verfasser als Ergebnis seiner Versuche und Analysen festgelegten Anforderungen im Einzelnen einzugehen, muß der folgende Satz der Arbeit abgelehnt werden: ‚Will man ein Öl nur kurze Zeit in einem Verbrennungsmotor oder in einem Auto nur 1000 bis 1500 km gebrauchen, so kommt es auf die Güte des Schmieröles nicht so sehr an, man kann sogar minderwertige Öle gebrauchen.'

Eine derartige Schlußfolgerung muß man für recht gewagt halten, da sie geeignet erscheint, den Verbraucher von dem rechtzeitig vorzunehmenden Ölwechsel abzuhalten bzw. ihn zu abwegigen Schlüssen bezüglich der Ölqualität zu verleiten.

Nach den Erfahrungen der Praxis, die in ausgedehnten Untersuchungen auf dem Prüfstand und in Fahrversuchen ihre Bestätigung gefunden haben, ist dem Kraftfahrer im Interesse der Lebensdauer seines Motors und der Ersparung von Reparaturen unbedingt — wie auch von den Automobilfabriken gewöhnlich vorgeschrieben — nach 1500 bis 2000 km, in der kalten Jahreszeit nach noch kürzerer Zeit, der Ölwechsel anzuraten. Dieser rechtzeitige Ölwechsel ist, wenigstens soweit es sich um anerkannte Markenöle handelt, nicht durch die Qualität des Autoöles selber, sondern durch die Ölverdünnung und durch die Ölverschmutzung bedingt, die beide völlig unabhängig von der Güte des Autoöles sind. Die Ölverschmutzung hat ihre Ursache in dem Eindringen von Staub (nicht staubdichtes Abschließen des Kurbelgehäuses), Metallflittern (Verschleiß von Lagermetall), Verbrennungsrückständen (Ruß) und Schwitzwasser in das Öl.

Die Ölverdünnung entsteht durch das Durchtreten von Brennstoffanteilen aus dem Verbrennungsraum in das Kurbelgehäuse, und zwar ist ihr Ausmaß im wesentlichen von den jeweiligen Betriebsbedingungen und auch von den Siedeeigenschaften des verwendeten Betriebsstoffes abhängig.

Aus diesen Gründen kann bei Verwendung von guten Autoölen ein Ölwechsel nach erst 4000 km, wie es von Herrn Dr. Ehlers empfohlen wird, für die Praxis nicht vertreten werden. Zweifellos haben bei den motorischen Versuchen des Verfassers sehr viel günstigere Verhältnisse als in normalem Betrieb von Kraftfahrzeugen vorgelegen, und sind auf diese Weise die Einflüsse von Ölverdünnung und Ölverschmutzung weitgehend zurückgehalten worden. Deshalb ist es aber auch nicht angängig, die Erfahrungen bei derartigen Versuchen ohne weiteres auf die Praxis zu übertragen.

In Übereinstimmung mit den Vorschriften der Automobilfabriken, den Erfahrungen kraftfahrtechnischer Hochschulinstitute und vielen weiter vorliegenden Versuchsergebnissen muß daher — auch bei Verwendung guter Autoöle — der Ölwechsel nach 1000 bis 2000 km für ein unter allen Umständen einwandfreies Arbeiten der Schmierung von Vergasermotoren gefordert werden."

Dr. Bieler, Hamburg.

Neue Erkenntnisse über Reibung und Schmierung.

Im Hause der Technik in Essen hielt Professor Dr.-Ing. Rötscher, Aachen, Technische Hochschule, am 7. und 8. Mai je einen Vortrag über neuere Anschauungen und Untersuchungen über Reibung und Schmierung und ihre Anwendung im Maschinenbau.

Die Reibung begegnet dem Ingenieur auf Schritt und Tritt, wird von ihm in manchen Fällen ausgenutzt, häufig aber wirkt sie schädlich. Wenig geklärt sind die Reibungsvorgänge zwischen festen Körpern. So treten beim Rollen zweier Teile aufeinander an der Berührungsstelle sehr verwickelte Spannungen und Formänderungen und neben dem Abwälzen stets ein mehr oder weniger großes Gleiten auf. Das letztere wirkt schädlich, wie am Kugellager älterer und neuerer Ausführung gezeigt wurde. Verschleiß äußert sich im Falle der Wälzreibung in zwei Formen: durch Abblättern des Werkstoffes und durch die von Dr.-Ing. Fink zuerst erkannte Wälzoxydation, ein Vorgang mechanisch-chemischer Natur, für den Beispiele bisher fehlen. Der Sauerstoff dringt in die Oberfläche der aufeinanderwälzenden Stücke ein, wird beim nächsten Wälzen verdichtet und dabei chemisch gebunden. Bei der Gleitreibung spielt der Umstand, daß alle noch so sauber bearbeiteten Flächen Vertiefungen und Erhöhungen zeigen, also rauh sind, eine wichtige Rolle. Durch ihn wird erklärlich, daß der bei physikalischen Versuchen mit äußerst glatten Flächen festgestellte sehr geringe Wert für die Reibung bei ganz kleinen Ge-

schwindigkeiten durch Versuche mit Werkstoffen, die in der üblichen Weise bearbeitet waren, nicht bestätigt wurde, und daß bei Gleitreibung stets mit mechanischer Abnutzung zu rechnen ist.

An Hand von Versuchen an festen Körpern, die Dr.-Ing. Zimmermann im Laboratorium für mechanische Technologie an der Technischen Hochschule Aachen durchführte, wurde gezeigt, daß die Reibungszahl keine unveränderliche Stoffzahl ist, wie lange Zeit auf Grund der Coulomb'schen Versuche angenommen wurde, sondern vom Oberflächenzustand, vom Flächendruck, von der Geschwindigkeit, manchmal auch von der Temperatur und anderem abhängt. Allgemein gültige Gesetzmäßigkeiten zu den genannten Größen haben sich aber weder bezüglich der Reibung noch der Abnutzung nachweisen lassen.

Einfacher liegen die Verhältnisse bei der Bewegung von Flüssigkeitsteilchen gegeneinander. Da es sich bei beschmierten Teilen stets um sehr dünne Flüssigkeitsschichten mit laminarer Strömung handelt, so wurde die Bedingung dargelegt, unter denen zwei geschmierte Teile den geringsten Widerstand bieten, und unter vollkommener Flüssigkeitstreibung laufen. Die Schmierschicht muß dabei schwach keilförmige Form haben. Diese Erkenntnis hat auf die Ausbildung der Drucklager von Wasserturbinen sowie an Schraubenwellen auf Schiffen und auf die Lager für ständig in einer Richtung belastete Zapfen völlig umgestaltend gewirkt. Der Konstrukteur muß die keilförmige Schmierschicht durch Selbsteinstellbarkeit oder richtige Formgebung der Laufflächen schaffen und muß sorgfältig alles vermeiden, was den Zusammenhang der Schmierschicht stört, z. B. Nuten in der eigentlichen Tragfläche. Er muß aber auch dafür sorgen, daß das Schmiermittel stets in genügender Menge bereit steht, damit keine Unterbrechungen oder Störungen in der Schicht auftreten. Daneben ist auch die Einhaltung der genauen Gestalt der Zapfen und der Schalen bei der Herstellung, ihrer richtigen gegenseitigen Lage im Betrieb und auf größte Glätte Wert zu legen. Da die elastischen Formänderungen etwa von der gleichen Größenordnung sind wie die Schmiermittelstärke, sind auch sie sorgfältig zu beachten. Daß die Verhältnisse bei gemischter Reibung, wenn eine unvollkommene Schmierschicht zwischen die laufenden Teile geschaltet ist, die Unebenheiten ihrer Oberflächen also noch in gegenseitige metallische Berührung kommen, sehr verwickelt und wenig geklärt sind, ist nicht verwunderlich. Neben mechanischer Abnutzung dürften in vielen Fällen auch Oxydationsvorgänge eine Rolle spielen. Auf sie darf man wohl auch die Narbenbildung in den Flanken rasch laufender hochbelasteter Zahnräder zurückführen. Ganz anders wirken die Schmiermittel in Fällen, wo die Kraftrichtung ständig wechselt. Ihre Aufgabe ist dann in erster Linie, den infolge des Zapfenspiels auftretenden Stoß zu dämpfen. Zu dem Zweck gilt es, die Schale vor der Belastung mit einer genügend

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

dicken Ölschicht zu überziehen, während der Belastung aber das Entweichen des Schmiermittels möglichst zu verhindern. An verschiedenen Beispielen wurde gezeigt, wie man das erreicht.

Zwei Ergebnisse der neueren Forschung haben die Klärung der Lagerschmierungs- und der Reibungsfrage wesentlich gefördert. Die Erkenntnis, daß sich reine Flüssigkeitsreibung bei stetig belasteten Lagern herbeiführen läßt und der Vorgang der mechanisch-chemischen Oxydation. Es gilt, diese Erkenntnis praktisch richtig anzuwenden und auszunutzen.

Schmierölverschlechterung im Kurbelgehäuse.

Im Kurbelgehäuse der Maschine wird sehr häufig schlechtes Öl festgestellt, das seine Schmierfähigkeit vollkommen verloren hat.

Die Ursache dieser Ölverschlechterung liegt darin, daß unvergaste Brennstoffteile in das Kurbelgehäuse gelangen, sich in dem Schmieröl auflösen und dieses verdünnen. Das beste Schmieröl verliert dadurch in erstaunlich kurzer Zeit seine Schmierfähigkeit.

Die Möglichkeit der Verdünnung tritt ein: bei unsachgemäßer Handhabung der heute an vielen modernen Vergasern angebrachten, an sich sehr vorteilhaften Beschleunigungspumpen; bei falscher Anwendung der Luftabschlußklappe; bei unvollständiger Verbrennung durch zu fettes Ölgemisch; bei schlecht schließenden Kolbenringen und verschlissenen Kolben usw.

Die Folgen sind Heißlaufen des Motors, Abnutzung der Zylinder und Kolben, Auslaufen der Lager. Es ist daher unerläßlich, eine regelmäßige Ölkontrolle vorzunehmen.

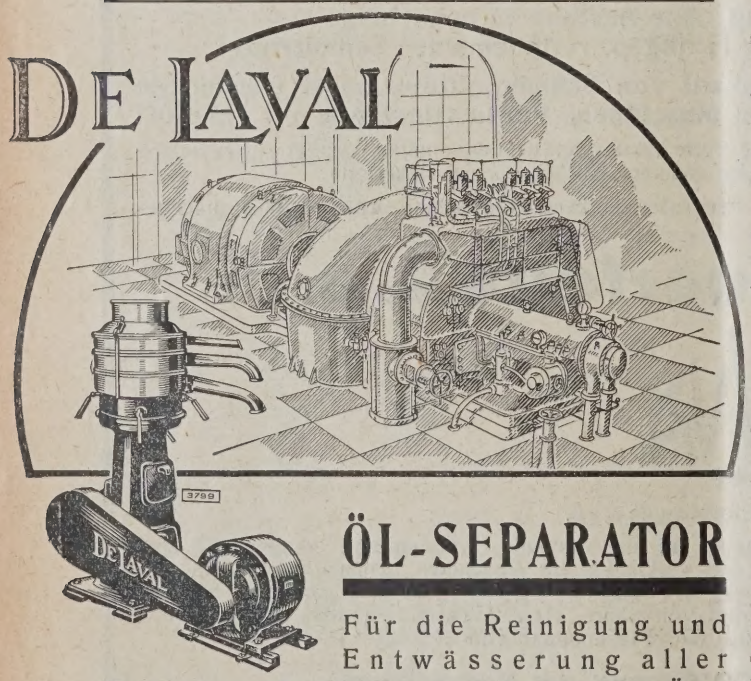
Um die seiner Überwachung angeschlossenen Kraftwagenbesitzer vor den schädlichen Folgen zu schützen, hat der Rheinische Dampfkessel-Überwachungs-Verein, Düsseldorf-Essen, einen Apparat zur Prüfung der Schmieröl-Verschlechterung beschafft, den er seinen Mitgliedern unentgeltlich zur Verfügung stellt.

Störungen im Ölumlauf bei Kraftwagen.

Das Ölauffüllen geht manchen Kraftfahrern nicht schnell genug; sie nehmen kurzerhand das Sieb heraus. Dabei vergessen sie ganz, daß das Sieb eine außerordentlich wichtige Funktion zu erfüllen hat, nämlich die etwa im Öl befindlichen Fremdkörper zurückzuhalten. Die verhältnismäßig engen Bohrungen, die das Öl bis zu den Schmierstellen zu passieren hat, werden durch verunreinigtes Öl verstopft, so daß der gesamte Ölumlauf ins Stocken gerät und die Schmierung unterbrochen wird. Übermäßiger Verschleiß und erheblicher Motorenschaden lehren dann den Fahrer, daß die geringe Zeitersparnis durch die Entfernung des Siebes mehr als wettgemacht wird durch den Zeitverlust, den die Reparaturen verursachen, von den Kosten ganz zu schweigen.

Schmieröl-Konferenz in Baden-Baden.

Vor einigen Tagen haben, wie die „Frkf. Ztg." berichtet, in Baden-Baden Besprechungen zwischen den Importeuren von Mineralölen stattgefunden. Die Besprechungen, die anscheinend zunächst nur unverbindlichen Charakter trugen, haben sich in der Hauptsache mit der als unhaltbar angesehenen Lage des Schmierölmarktes befaßt und die Möglichkeiten zu einer Verständigung über die Preisgestaltung und Absatzpolitik untersucht. Ein positives Ergebnis ist jedoch nicht erzielt worden, womit nicht gesagt sein soll, daß die Bemühungen um eine Angleichung der verschiedenartigen Interessen und Standpunkte nun wieder eingestellt worden wären. An den Besprechungen selbst waren Vertreter aller namhaften deutschen und ausländischen Importfirmen beteiligt; ein Großkonzern scheint jedoch, wie behauptet wird, eine betont reservierte Haltung eingenommen zu haben.



ÖL-SEPARATOR

Für die Reinigung und Entwässerung aller Schmier-, Isolier- und sonstiger Öle.

BERGEDORFER EISENWERK A. G.

ASTRA-WERKE, Wien XII, Wienerbergstr. 31

Fernsprecher Nr. R 33-3-93 und R 36-0-54

FILTRIRPAPIER

für Filterpressen liefern in größten Abmessungen als Sonderheit

Carl Schleicher & Schüll / Düren, Rhld.

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9
Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

Der

Foamite Firefoam

Generator zur kontinuierlichen Schaumerzeugung

arbeitet in vollkommen einfacher Weise und hat keinerlei leicht verdorbene oder komplizierte Teile, welche ihn außer Betrieb setzen;

er kann leicht von einem Mann transportiert werden, da sein Gewicht nur 33 kg beträgt;

er kann mit einer Pumpe oder einem Hydranten an irgend eine Wasserquelle angeschlossen werden;

der Generator kann auch mit einem festen Röhrensystem zum Schutze von Tankanlagen verbunden werden.

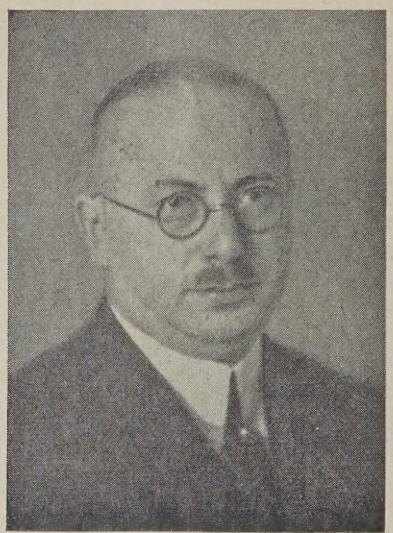
Der Foamite Firefoam-Generator ist in ständiger Verwendung bei Mineralöl-unternehmungen, Feuerwehren etc. in allen Teilen der Welt.

Foamite Firefoam Ltd
55/57, Gt. Marlborough Street
LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Personales.

Der Handelsgerichtsrat Siegfried Arndt, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Hein, Lehmann &



Dr. Ing. h. c. Siegfried Arndt.

Co. Aktiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Düsseldorf-Berlin, und der Actien-Gesellschaft für Kohlensäure-Industrie, Berlin, welch letztere auch auf dem Gebiete des Mineralöls tätig ist, wurde von der Technischen Hochschule Braunschweig in Anerkennung seines Wirkens als Wirtschaftsführer zum Dr. ing. e. h. ernannt.

(mw.) Der bekannte finnische Forscher, Professo Dr. Ossian Aschan in Helsingfors, ist am 16. M 70 Jahre alt geworden. Prof. Aschan studierte Helsingfors, Berlin, Leipzig, München, Heidelberg un Stockholm und wurde 1908 Professor der Chem an der Universität Helsingfors. Einige Zeit hindur leitete er auch das Wissenschaftliche Laboratoriu der Chem. Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering Berlin. Unter seinen Werken ist das bekannteste d im Jahre 1905 erschienene „Chemie der zyklische Verbindungen", nebst der Monographie „Die Chem des Kampfers". Außerdem hat Aschan eine Reih von Experimentalbeiträgen veröffentlicht und sic hervorragende Verdienste um die Erforschung un Verwertung des Terpentinöles, der Harze, der Hol und Erdöldestillate erworben. Möge er noch lan der Wissenschaft erhalten bleiben.

*

Herr Dr. Emil Parnas, Rechtsanwalt in Le berg, ist am 9. Mai 1930 gestorben. Derselbe hat der polnischen Erdölindustrie eine hervorragen Rolle gespielt. Er gehörte auch dem Verwaltungsr der „Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellsch A. G., Vaduz-Wien, in führender Position an.

*

Mr. F. F. Murray wurde zum Direktor der C Well Supply Company, London, bestellt.

*

Herr Dr. R. Krahmann teilt uns seine ne Adresse: Johannesburg/Parktown North, 203 J Smuts Avenue, Südafrika, mit.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Jubiläumstagung des Tiefbohrtechnischen Vereines in Frankfurt a. M., 2. u. 3. Juni 1930.

Die diesjährige ordentliche Generalversammlung und Jubiläumstagung des Tiefbohrtechnischen Vereins E. V. (Vorsitzender: Direktor Dr.-Ing. h. c. Zaeringer, Nordhausen) ist für Montag, den 2. Juni und Dienstag, den 3. Juni mit einem Empfangsabend am Sonntag, den 1. Juni nach Frankfurt a. M., Hotel Frankfurter Hof, einberufen. Bei dieser Zusammenkunft aller Tiefbohrunternehmer und verwandter Berufe Deutschlands sowie der deutschsprechenden Länder wird das 25jährige Bestehen des Vereines gefeiert. Freunde und Interessenten des Tiefbohrfaches sind als Gäste willkommen.

Das Programm lautet: Sonntag, den 1. Juni. Ab 7 Uhr 30 Min. abends: Empfangsabend im Hotel Frankfurter Hof.

Montag, den 2. Juni. 9 Uhr 30 Min. vormittags: Beginn der Jubiläumssitzung des Tiefbohrtechnischen Vereins im Hotel Frankfurter Hof.

Tagesordnung:

1. Eröffnung und Begrüßung zur 25. Jubiläum tagung.
2. Geschäfts- und Kassenbericht.
3. Bericht über Normung der Bohrrohre.
4. Bericht über den Internationalen Bohrkongr in Paris im September 1929.
5. Berufsgenossenschafts-Angelegenheiten.
6. Internationaler Bohrkongreß 1931 in Berli
7. Verschiedenes und fachliche Aussprache.
8. Festsetzung von Ort und Zeit der nächs jährigen Generalversammlung (eventuell im Anschl an den Internationalen Bohrkongreß 1931 in Berlin

Vorträge:

1. Prof. Dr. O. Stutzer, Freiberg i. Sa.: E Überblick über Südamerikas Erdölfelder und Erd förderung mit Lichtbildern.
2. Direktor Pleuger der Uta-Pumpen G. m b. H., Berlin: „Über Unterwasserpumpen".
3. Ing. Alfred Kropf der Röchlingstahl A.-G Wetzlar: „Praktische Bohrergebnisse beim Bohr von Gestein mit Hartmetall-Bohrkronen".
4. Tiefbohr-Ing. P. Stein, Haarlem: „Üb unsere deutsche bohrtechnische Fachpresse".

Situationsbericht.

In der letzten Zeit hält sich die amerikanische Rohölproduktion unverändert konstant. Die tägliche Durchschnittsproduktion hat gegenwärtig eine Höhe von 2,595.000 Barrels, das ist etwa 30.000 Barrels weniger als im Vorjahre. Es ist selbstverständlich, daß diese Kontinuität in der Rohölgewinnung auch ihren Einfluß auf die Gestaltung der Erdölpreise ausübt, die seit längerer Zeit ebenfalls wesentlichen Veränderungen nicht unterworfen waren. Im Vordergrund des Interesses der amerikanischen Erdölindustrie steht wieder einmal die schon so lange beabsichtigte und angestrebte Fusion der Standard Oil Co. of New York mit der Vacuum Oil Co. Nach einem ablehnenden Regierungsbescheid ist nunmehr neuerlich ein Rekurs der beiden Konzernverwaltungen erfolgt, von dessen Erledigung es wohl abhängen wird, ob und wann dieser gewaltige Finanzplan Wirklichkeit werden wird. Bemerkenswert sind noch Meldungen über eine gegen den Shell-Konzern gerichtete Propaganda unter den sogenannten unabhängigen Erdölunternehmern in den Vereinigten Staaten.

Als weiteres beruhigendes Moment auf dem internationalen Erdölmarkte ist die gegen das Vorjahr unveränderte Dividendenausschüttung der Shell Transport & Trading Co., die wieder eine Jahresdividende von 25% verteilt, anzusehen.

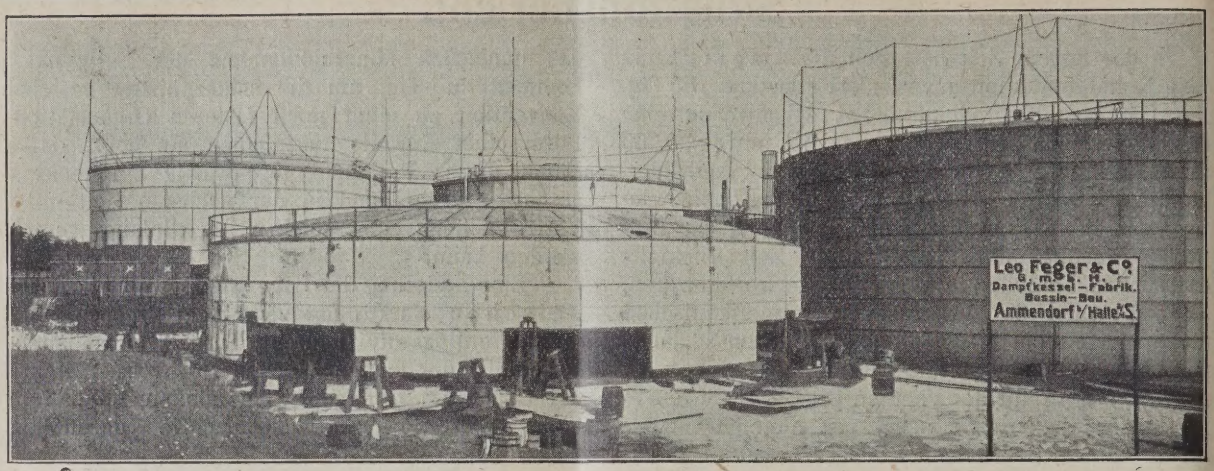
Nach der auf dem deutschen Mineralölmarkte nach den letzten Preiserhöhungen eingetretenen ruhigeren Stimmung scheint für die Kreise des deutschen Mineralölhandels der Zeitpunkt gekommen zu sein, um die schon bisher bestehende Konvention zu einer noch festeren Organisation in Form eines Kartells auszubauen. Es heißt, daß der Stand dieses Problems gegenwärtig ein recht vorgeschrittener sei und in der nächsten Zeit mit der Verwirklichung eines solchen Kartellplanes gerechnet werden kann.

Eine Änderung der Lage auf dem mitteleuropäischen Markte hat sich nicht ergeben. Es besteht allerdings die Befürchtung, daß die anhaltenden Regenfälle der letzten Wochen Hochwassergefahr für die Donau im Gefolge haben können, so daß möglicherweise die Mineralöltransporte darunter zu leiden haben werden.

Aus verläßlicher Quelle verlautet, daß in der Schweiz Vorarbeiten für die Schaffung eines Benzinmonopols gemacht werden. Es soll ein Volksentscheid über dieses Problem herbeigeführt werden. Möglicherweise soll mit dieser Nachricht auf den leider ungünstigen Stand der Schweizer Kartellverhandlungen eingewirkt werden.

Die sinkende Tendenz der polnischen Erdölproduktion hält weiterhin an. Ebenso fehlen bedeutsamere Bohrerfolge, die hier Wandel schaffen könnten.

Die Produktion Rumäniens ist auf fast 1700 Waggons täglich weiter gestiegen. Es ist dies monatlich fast so viel als die polnische Jahresproduktion. Die Marktpreise haben dagegen keine wesentliche



Leo Feger & Co. G.m.b.H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 AmtAmmendorf: 47

Änderung erfahren. Erfreulich ist, daß die in der letzten Zeit publik gewordenen Jahresabschlüsse einzelner großer rumänischer Erdölgesellschaften im allgemeinen recht günstige Ziffern und erhöhte Dividendenausschüttungen aufweisen. Es dürfte sich dementsprechend auch die Haltung der Bukarester Börse für Erdölpapiere bessern.

Von den russischen Erdölfeldern werden günstige Bohrerfolge in Emba, wo bei Dossor ei neuer Springer erbohrt wurde, und aus dem Ura gemeldet. Dagegen ist man in leitenden Wirtschaft kreisen von den Leistungen des Trusts „Asneft" u befriedigt. In der ersten Dekade des Monates Ma konnte hier weder das Produktionsprogramm erfüll noch, was noch wichtiger ist, der Exportplan vo ausgeführt werden.

Marktberichte.

Hamburg, 12. Mai 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Die Nachfrage nach Tankraum hatte beschränkten Umfang, jedoch konnten die Raten ihren bisherigen Stand behaupten, und ist auch für die nächste Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach mit einem Anhalten der seit einiger Zeit stabilen Frachten zu rechnen.

Transatlantic, rein: Das Angebot an Tonnage für Juli/August ist nicht übermäßig. Obwohl für spätere Positionen seitens der Befrachter niedrigere Raten angeboten werden, so bestehen die Reeder jedoch auch für spätere Termine auf dem augenblicklich gültigen Satz von 30/— Golf/England-Kontinent. Ein handliches Schiff von 6000/7000 t wird noch für Juni gesucht, ohne daß noch ein geeignetes Schiff verfügbar wäre. Kontinentale Befrachter zeigen ein erhöhtes Interesse für prompte Tonnage vom Golf nach französischen Atlantikhäfen zu 30/—.

Transatlantic, halbrein und schmutzig: Nach wie vor besteht Nachfrage nach Schmieröltankern, sowohl für konsekutive Reisen als auch für Zeitcharter, und dürfte ein Satz von 30/— für aufeinanderfolgende Reisen auf der Basis Golf/England-Kontinent zu erzielen sein. Weiter besteht Nachfrage nach schmutziger Tonnage von den mexikanischen Häfen nach dem Kontinent für Juni/Juli-Abladung.

Bücherschau.

Mineralöltechnik. Von Ing. Chem. Robert Kuhn. 168 S., 37 Abb., zahlreiche Tabellen. 1930. Preis. geb. RM 8,—. Allgemeiner Industrie-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 33.

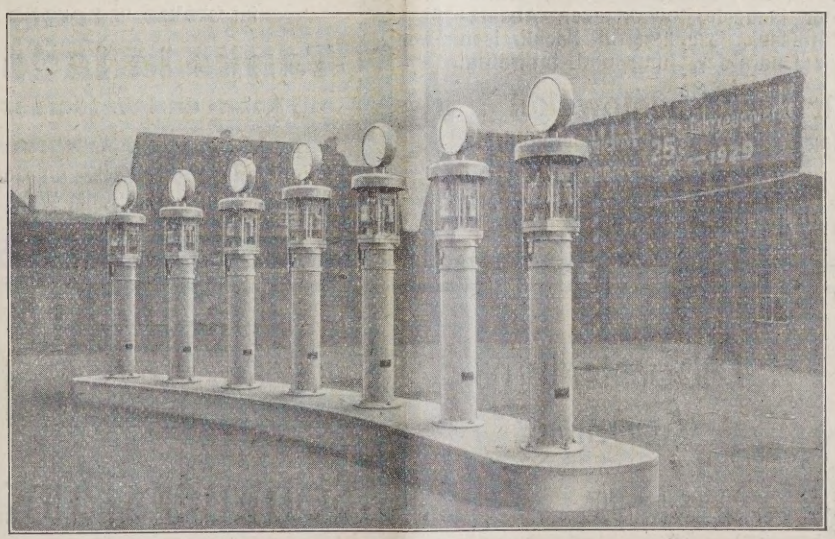
In der Ölliteratur gibt es wohl kaum handliche Bücher, die die praktische betriebstechnische Seite der Erdölverarbeitung gerade dem Praktiker so klar auseinandersetzen, wie das vorliegende Buch von Kuhn. Unter diesem Gesichtspunkte muß der Inhalt des kleinen Werkes gewürdigt werden, obwohl es in erster Linie nur die Verhältnisse auf den galizischen Ölfeldern berücksichtigt.

Da anzunehmen ist, daß das Buch unter Praktikern einen regen Absatz finden wird, zumal es auch durchaus Ingenieuren und Chemikern zur Anschaffung zu empfehlen ist, sollten bei einer 2. Auflage die allgemeinen und einleitenden Bemerkungen dem Gesamtniveau angeglichen werden.

Interessante Kapitel sind die über die Destillation und Raffination mit Angaben über Kostenberechnungen und Ausbeutekalkulation in Großbetrieben; vornehmlich wurden hier Paraffin, Schmieröl und Benzin berücksichtigt. Weiterhin ist die Gesamtkostenberechnung zu erwähnen. Am Schlusse sind die Prüfungsverfahren der Mineralölprodukte zusammengestellt.

Dr. K. Krüger.

AUTODIENSTSTATIONEN • STRASSENZAPFSTELLEN
ÖLBRUNNEN • ZUBEHÖR ALLER ART FÜR MODERNE WAGENPFLEGE **• TANKWAGEN**



FABRIK EXPLOSIONSSICHERER GEFÄSSE G. M. B. H.
SALZKOTTEN
ZENTRALE: BERLIN SW 48, WILHELMSTRASSE 122 • BERGMANN 5846/7

Geschäftliche Nachrichten.

Der heutigen Nummer unserer Zeitschrift liegt ein Flugblatt des „Allgemeinen Industrie-Verlages G. m. b. H., Berlin SW 48" über das soeben erschienene Werk Robert Kuhn: Mineralöltechnik, bei.

*

Ferner ist der vorliegenden Nummer unserer Zeitschrift ein Flugblatt der „Tuboflex" G. m. b. H., Hamburg 6, über Tuboflex-Rotorpumpen beigefügt. Wir machen unsere Leser auf diese beiden Prospekte besonders aufmerksam.

FACHMANN

mit nachweisbar sehr großen Umsätzen

sucht Vertretung bezw. Verkaufsposten

Eigene Großtankanlage vorhanden

Angebote von nur allererster Firmen unter **„T. B. 852"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

Unabhängige Öl-Handelsfirma

im Osten von Berlin, unter durchaus fachkundiger Leitung,

übernimmt

Einlagerung, Verwaltung, Spedition einschlägiger und anderer Güter. Faß- und Fuhrpark, Gleis- und Wasseranschluß vorhanden.

Gefl. Zuschriften erbeten unter ***„P. 2206"*** *an Verlag für Fachliteratur, Berlin W 62, Courbièrestr. 3*

Vertreter gesucht

für Hamburg und für Bremen,

welché zu den Mineralöl- und Speiseölwerken, Margarinefabriken etc. seit vielen Jahren freundschaftlichste Beziehungen haben, ebenso gleiche Vertreter für alle ausländischen Staaten einschließlich Amerika gegen Provision für hervorragendes einzigartiges Betriebsmaterial. Ausführliche Offerte mit genauem Lebenslauf unter **„P 4096"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4.

Mineralöl-Kaufmann

nachweisbar erfolgreicher Verkaufsorganisator und Verkaufsleiter, insbesondere in Bezug auf hochwertige Industrie- und Autoschmiermittel, gründlicher Kenner der tschechoslowakischen Absatz- und Kreditverhältnisse, geschätzt in Fachkreisen als einwandfreier Charakter, jung und tatkräftig,

sucht für Tschechoslowakei

Interessenwahrung erstklass. ausländ. Mineralölfirma.

Anfragen unter **„Seltener Fachmann in Č. S. R."** T. B. 851 an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

Umschlag u. Einlagerung

von **hellen** und **dunklen Ölen**

in **Berlin**

für **kleine** und **große Mengen.**

Tanks in jeder Größe

mit Bahn- und Wasseranschluß vorhanden.

Offerten unter **P. 2205** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

SuR BERLIN

Laboratoriums-Apparate

für

Öl-Untersuchungen

Viskosimeter - Thermometer - Flammpunktprüfer

Sommer & Runge

Verlangen Sie die neuesten Prospekte!

Berlin-Friedenau I

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 22:

Studien über das Rohöl von Moreni (Rumänien).
Von Dr. Emil E. Casimir, unter Mitarbeit der Herren Dr. C. Creanga und Ing. M. Dimitriu, Bukarest.

Zylinderzellen-Paraffinschwitzer.
Von Ing. Eugen A. v. Groeling, Wien.

Über Extraktion der Silikatrückstände.
Von Ing. Rafael Fussteig, Jaroslaw, Polen.

Probleme der polnischen Erdölpolitik.
Von Dr. Alfred Kielski, Rechtsanwalt, Warschau.

Die Standorte der deutschen Erdölindustrie.
Von Dr. Benno Schmidt, Leipzig.

Personales.

Die deutsche Mineralölsteuer (Durchführungsbestimmungen).

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland.

Situationsbericht.

Bücherschau.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Mai 1930.

Studien über das Rohöl von Moreni (Rumänien).

Von Dr. Emil E. Casimir, Bukarest, unter Mitarbeit der Herren Dr. C. Creanga und Ing. M. Dimitriu.

Unter den Rohölzentren Rumäniens ist wohl das Morenifeld eines der ergiebigsten. In den Jahren 1928 und 1929 repräsentierte die Produktion dieses Feldes allein 37% bzw. 33,5% der Gesamtproduktion Rumäniens und betrug im Jahre 1929 1,612.000 t. Es erscheint begreiflich, daß bei dieser dominierenden Produktionsstellung das Gros des in den Raffinerien Rumäniens bearbeiteten Rohöles sich gerade aus dieser Rohölsorte rekrutiert und es ist für den Techniker und Chemiker von Wichtigkeit, die chemische und physikalische Zusammensetzung der einzelnen Typen, die in ihrer Komposition je nach den geologischen Formationen grundsätzlich verschieden sind, kennen zu lernen. Von diesem Standpunkt aus ist es gewiß begrüßenswert, wenn das chemische Laboratorium des Geologischen Institutes in Bukarest als Fortsetzung seiner Studien über die rumänischen Rohöle es unternommen hat, in einer gründlichen, mit vielen Tabellen und Analysen ausgestatteten, von Dr. E. E. Casimir und seinen Mitarbeitern ausgeführten Arbeit die Erdöle der Region Moreni, ihre chemische und physikalische Zusammensetzung, je nach den geologischen Formationen, zu beleuchten. Diese Studie ist in Broschürenform im Institutul Geologic al Romaniei (Studii Technice si Economice) unter dem Titel „Studiul Titeiului din Regiunea Moreni“ erschienen. Es sei uns gestattet, aus dieser Arbeit einige interessante Daten zu reproduzieren.

Analytische Studien.

Die bei dieser Studie angewendeten Analysenmethoden sind die gleichen wie jene, die schon früher im Geologischen Institut bei den Rohölanalysen zur Anwendung kamen, d. h. die Destillation der leichten Produkte, wie Benzin und dessen Rektifikation wurden nur durch bloßes Erhitzen mit der Flamme erhalten, während sie bei dem Abtreiben der anderen Produkte mit Zuhilfenahme von überhitztem Dampf abgetrieben wurden.

Die Trennung der einzelnen Destillate geschah nach folgendem Schema:

Bis zur Dichte	0,728—0,730	Leichtbenzin
„ „ „	0,768—0,770	Schwerbenzin
„ „ „	0,818—0,820	Lampenpetroleum
„ „ „	0,868—0,870	Motorin (Gasöl).

Bei den paraffinhaltigen Rohölen bewegen sich die spezifischen Gewichte der Destillatzahlen unter den angegebenen Grenzzahlen. Die Erdöle einer jeden Sonde wurden nach zweierlei Arten destilliert. Fürs erste nach dem oben angegebenen Schema, im zweiten Falle wurde nur eine einzige Benzinfraktion, eine Art Mittelbenzin, entsprechend der amerikanischen „Navy Gasolin“, mit der approximativen Dichte von 0,745 aufgefangen.

Aus dem Studium der durchgeführten und in einer interessanten Tabelle, deren Wiedergabe leider wegen Raummangel nicht gut möglich ist, zusammengestellten Rohölanalysen geht hervor, daß die spezifischen Gewichte der Rohöle aus der Region Moreni sehr weit differieren können. So sehen wir Rohöle mit einer Dichte von 0,7943 und solche mit einer Dichte von 0,9216. Der Gehalt an verschiedenen Produkten dieser Rohöle wird durch nachfolgende zwei fraktionierte Destillate charakterisiert:

I.	Prozent	II.	Prozent
		Die Benzinfraktion erscheint	
Leichtbenzin . . .	1,5—40	hier nicht als Leichtbenzin, sondern als Mittelbenzin	
Schwerbenzin . .	0,0— 7,7	Mittelbenzin . . .	2,5—54
Lampenpetroleum .	8,0—35,5	Lampenpetroleum . .	0,8—25
Motorin (Gasöl) .	1,5—17	Motorin (Gasöl) . .	3,0—26
Pakura (Rückstände)	21,5 – 74	Pakura (Rückstände)	21,6—74,5

Wenn wir die Zusammensetzung der Moreniöle nach ihren geologischen Formationen betrachten, so sehen wir, daß auch Rohöle der gleichen Formation in der Zusammensetzung wesentliche Unterschiede

aufweisen können, welche auch bei den anderen physikalischen Konstanten zum Ausdrucke kommen, so z. B. bei der absoluten Viskositätskurve, bei dem Gehalte an organischen Säuren, dem Asphaltgehalte usw. Unter Berücksichtigung dieser Momente wurde versucht, die Rohöle der Region Moreni gemäß ihrer Zusammensetzung bei der fraktionierten Destillation zu klassifizieren, und zwar lassen sich dieselben einteilen:

I. paraffinfreie Erdöle,

II. paraffinhaltige Erdöle,

welche sich in beiden Flanken, der Süd- und Nordflanke, in verschiedenen Proportionen vorfinden.

I. Die paraffinfreien Öle der Südflanke kann man wiederum in drei Klassen einteilen:

a) schwere Rohöle mit einem spezifischen Gewichte von über 0,8800 und einem Gehalte von: Benzin 6 bis 12%, Petroleum und Gasöl 19 bis 25%, Pakura (Rückstände) 62 bis 71%;

b) mittlere Rohöle mit einem spezifischen Gewichte von 0,850 bis 0,880, enthaltend: Benzin 16 bis 20%, Petroleum und Gasöl 25 bis 28%, Pakura (Rückstände) 52 bis 57%;

c) leichte Rohöle mit einer Dichte von unter 0,850, welche an Produkten ergeben: Benzin 23%, Petroleum und Gasöl 25 bis 28%, Pakura (Rückstände) 48%.

Die paraffinfreien Erdöle der Nordflanke sind charakterisiert durch ein niedriges spezifisches Gewicht (unter 0,820), einem hohen Benzingehalt von 38 bis 40% und ausgesprochen wenig Rückständen von 22 bis 32%.

Was die Klassifikation der paraffinhaltigen Erdöle betrifft, so ist diese schon wesentlich einfacher, da die Erdöle dieser Gruppe in der Zusammensetzung viel weniger Unterschiede aufweisen.

Die paraffinhaltigen Öle der Südflanke besitzen eine Dichte, welche zwischen 0,825 und 0,836 variiert, und zeigen bei der fraktionierten Destillation: Benzin 22%, Petroleum und Gasöl 37%, Pakura (Rückstände) 40%.

II. Paraffinhaltige Öle (Nordflanke).

Das spezifische Gewicht dieser Öle beträgt:

d) über 0,835 und sie enthalten: Benzin 15%, Petroleum und Gasöl 42%, Rückstände (Pakura) 40%;

e) unter 0,825 mit einem Gehalte von: Benzin 22%, Petroleum und Gasöl 45%, Pakura (Rückstände) 30%.

Der Paraffingehalt der paraffinhaltigen Erdöle aus dem Miozän der Moreniregion schwankt zwischen 3 bis 7,5%. Die Erdöle aus dem Dazischen sind im allgemeinen paraffinfrei, doch kommen auch Ausnahmen, wie bei den Ölen von Bana, ebenfalls vor. Diese Tatsache und die Unterschiede in der Zusammensetzung der Rohöle aus dem nördlichen Dazischen der Region Moreni, so ihr auffallend kleines spezifisches Gewicht, ein wesentlich verschiedener Gehalt an organischen Säuren zeigen, daß sie doch nicht in eine Reihe mit den Ölen aus dem südlichen Dazian gestellt werden können, sondern eine Kategorie für sich bilden.

Bestimmung verschiedener anderer analytischer Daten.

A. Erdöle.

1. Bestimmung der absoluten Viskosität bei verschiedenen Temperaturen.

Die Bestimmung dieser Konstante wurde auf einem Apparate von Vogel-Ossag durchgeführt, wobei bei den paraffinfreien Erdölen eine Temperatur von 5 bis 30° C, bei den paraffinhaltigen Ölen eine solche von 15 bis +40° C eingehalten wurde. Infolge des Paraffingehaltes der Rohöle aus dem Miozän betrug die unterste Temperaturgrenze, bei welcher die Bestimmung der absoluten Viskosität durchgeführt werden konnte, 15 bzw. 25° C. Die erhaltenen Werte stimmten nicht immer überein, weshalb die angegebenen Grenzzahlen die mittleren Werte aus mehreren Bestimmungen darstellen. Störend bei den Analysen wirkte der Umstand, daß die paraffinhaltigen Rohöle infolge ihres Paraffingehaltes und in der Nähe ihres Stockpunktes (Coldtest) nicht mehr jene für genaue Bestimmungen nötige homogene Beschaffenheit aufwiesen. Wenn wir die Kurven der absoluten Viskosität betrachten, so ersehen wir, daß sich, abgesehen von den durch die verschiedenen Bestimmungstemperaturen hervorgerufenen Variationen auch noch wesentliche Unterschiede in den absoluten Viskositäten ergeben, welche aber mehr ihren Grund in der trotz gleicher geologischer Formation der Rohöle divergierenden chemischen Zusammensetzung haben. Auf diesen Umstand haben wir bereits früher hingedeutet.

2. Gehalt an organischen Säuren.

Die Bestimmung der organischen Säuren geschah nach der gewöhnlichen Methode durch Extraktion in absoluten Alkohol und Titration mit $^1/_{10}$ Norm. KOH. Die Extraktionen wurden so oft wiederholt, bis bei der letzten Titration der Verbrauch an $^1/_{10}$ Norm. KOH höchstens 0,1 mg KOH betrug.

Aus den Bestimmungen der organischen Säuren geht hervor, daß der Gehalt an organischen Säuren im allgemeinen mit der Tiefe abnimmt, mit der Dichte aber zunimmt.

Geologische Formation		Säurezahl mg KOH	Naphthensäuren Prozent
Dazian Süd	„Gros“	5	2,3
	Moreni	4,3	1,9
	Drader	3,3	1,5
Miozän		0,13	0,06
Dazian Nord		1,3	0,6

Die paraffinhaltigen Rohöle der Nordregion Moreni bilden in dieser Hinsicht eine spezielle Gruppe.

3. Bestimmung des Asphaltgehaltes.

Die Bestimmung des Weich- und Hartasphaltes geschah nach der gebräuchlichen Methode durch Extraktion mit Normalbenzin (Kahlbaum) bzw. mit einem Gemisch von Alkohol und Äther. Aus den zahlreichen Bestimmungen ist zu ersehen, daß der Gehalt an Hartasphalt gering ist, unter 0,05%, während der Weichasphaltgehalt zwischen 0,1 bis 1,9% variiert.

Der Asphaltgehalt nach geologischen Formationen:

Geologische Formation		Prozent
Daziän Süd	Schichte „Gros“ . .	1,3
	„ Moreni . .	0,75
	„ Drader . .	0,33
Miozän Süd		0,65
Dazischen Nord		0,93
Miozän Nord		0,45

Mit abnehmender Tiefe nimmt auch der Asphaltgehalt ab.

Der Schwefelgehalt wurde nach der Methode von Rothe bestimmt (Oxydation mit Salpetersäure und Magnesiumoxyd) und andererseits durch Verbrennen in der Kalorimeterbombe. Die nach der Methode Rothe erhaltenen Resultate waren immer niedriger als jene mit der Verbrennung in der Bombe. Die Erhitzung des Gemisches bei der Bestimmung nach der Methode Rothe muß gegen Schluß der Operation infolge Bildung von explosiven Nitroprodukten besonders vorsichtig erfolgen.

Schwefelgehalt:

Geologische Formation		Schwefelgehalt 1	Schwefelgehalt 2	Mittlerer Wert
Daziän	Schichte „Gros“	0,33	0,37	0,35
	„ Moreni	0,23	0,27	0,25
	„ Drader	0,26	0,27	0,26
Miozän		0,15	0,17	0,16

Der Schwefelgehalt nimmt auch hier mit der Dichte der Schichten ab und ist für paraffinhaltige Rohöle aus dem Miozän niedriger.

Die Stickstoffgehaltbestimmung wurde nach der Methode von Kjeldahl ausgeführt. Die sonst übliche Methode von Dumas ist bei dem niedrigen Gehalte der rumänischen Öle an Stickstoff wegen der Fehlerquellen nicht zu empfehlen. Im übrigen wurde die Methode Kjeldahl in letzter Zeit im Universitätslaboratorium in Texas mit gutem Erfolg für die Bestimmung von Stickstoff in amerikanischen Ölen angewendet.

Geologische Formation		Stickstoffgehalt 1	Stickstoffgehalt 2
Daziän	Schichte „Gros“ . .	0,23	0,24
	„ Moreni . .	0,20	0,21
	„ Drader . .	0,18	0,18
Miozän (Mittelwerte)		0,12	0,12

Mit zunehmender Tiefe der Schichten nimmt der Stickstoffgehalt ab, und analog dem Schwefelgehalt ist auch hier der Stickstoffgehalt bei paraffinhaltigen Rohölen ein niedrigerer.

Elementarzusammensetzung der Rohöle von Moreni.

Geologische Formation in verschiedenen Horizonten		C	H	S	N	O	Asche
		in Prozent					
Daziän	„Gros“ .	86,75	12,07	0,35	0,24	0,58	0,01
	Moreni .	86,87	12,21	0,25	0,21	0,44	0,02
	Drader .	86,59	12,48	0,26	0,18	0,48	0,01
	Mittelwert	86,74	12,25	0,27	0,21	0,52	0,01
Miozän (Mittel) . .		86,17	13,20	0,16	0,12	0,33	0,02

Bei Betrachtung dieser Tabelle ergibt sich die interessante Tatsache, daß im Zusammenhang mit der geologischen Formation der Gehalt an C, S, N, O sichtlich niedriger wird beim Übergange vom oberen Dazischen in die tieferen Miozänschichten. Diese Resultate stimmen auch mit den früher bereits geäußerten Ansichten über den Asphaltgehalt und den Gehalt an organischen Säuren überein.

B. Destillationsprodukte.

Bei der Analyse der Destillationsprodukte der verschiedenen Rohöle haben wir uns in der vorliegenden Arbeit mehr mit der genaueren Untersuchung der Benzine beschäftigt, nachdem die für dieses Produkt vorhandenen Analysenmethoden noch am ehesten einen Rückschluß auf die chemische Zusammensetzung derselben erlauben. Um eine größere Quantität für Untersuchungszwecke anzusammeln, wurden statt 100 bis 200 ccm der Engler-Destillation unterworfen. Bei den schwereren Produkten, wie Gasöl, wurden der kalorische Wert und die Elementaranalyse bestimmt.

1. Leichtbenzin (mittlere Probe aus mehreren Schichten).

	Dazische Zone	Miozän
Spezifisches Gewicht . . .	0,7317	0,7304

Leichtbenzin aus Rohölen von Moreni.
(Fraktionierte Destillate.)

Destillierte Menge in Volumprozent	Temperatur in C°	Spezif. Gewicht D/15	Temperatur in C°	Spezif. Gewicht
10	48— 75	0,6760	35 — 75	0,679
10	75— 82	0,6950	75 — 84	0,696
10	82— 88	0,7083	84 — 90,5	0,7114
10	88— 94	0,7220	90,5— 96	0,724
10	94—100	0,7330	96 —101,5	0,733
10	100—105	0,7412	101,5—107	0,7395
10	105—110	0,7486	107 —114	0,7458
10	110—118	0,7542	114 —121	0,7528
10	118—132	0,7621	121 —135	0,759
Total 90				
Resid. d. Differenz auf 100 nebst Verlust		0,7765		0,7728

Chemische Zusammensetzung.

Ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

Die Morenibenzine, ebenso wie auch die rumänischen Benzine im allgemeinen, sind, praktisch genommen, frei von ungesättigten Kohlenwasserstoffen. Die analytische Bestimmung geschah nach der Methode von Tausz durch Oxydation mit essigsaurem Quecksilber und ergab Werte in den Grenzen von 0,0 bis 1%.

Aromatische Kohlenwasserstoffe.

Für die analytische Bestimmung wurde die Methode der Absorption mit 98 bis 99% Schwefelsäure gebraucht, welche sich als die exakteste und auch einfachste erwiesen hat (N. Danaila: Analele Minelor 1924, 65; E. Riesenfeld u. G. Bandte: Erdöl u. Teer 1926 [491, 587, 716], 1927 [139], 1928 [1071,131]). Zur Nachprüfung dieser Methode wur-

den im Laboratorium des geologischen Instituts verschiedene Versuche angestellt, welche hier des Interesses halber angeführt sein mögen.

Es wurde beobachtet, daß, wenn ein bereits mit Schwefelsäure behandeltes Benzin abermals ein- oder mehrmal mit Schwefelsäure geschüttelt wird, in jedem dieser Behandlungsstadien eine mehr oder minder starke Absorption von Schwefelsäure stattfindet. In den meisten Fällen wird die Schwefelsäure schwach gelb gefärbt, welche nach einiger Zeit in braun übergeht. Es ist dies ein Beweis, daß diese Volumsverminderung einer chemischen Reaktion der Schwefelsäure zuzuschreiben ist. Wenn man also die Benzine aus den geologischen Formationen Gros und Drader nach der Entfernung der aromatischen Kohlenwasserstoffe durch Agitation mit 99,5%iger Schwefelsäure einer abermaligen zweiten und dritten Behandlung mit der gleichen Säure unterzieht, so erhält man die in der nachfolgenden Tabelle verzeichneten Resultate. Die bei einer zweiten und dritten Agitation des Benzins mit Schwefelsäure von 98,3 und 99,5 erfolgte Absorption an Schwefelsäure ist durchaus nicht zu vernachlässigen und in Konsequenz dessen erscheint die Heranziehung eines Korrektionsfaktors von nöten.

Bei den der Tabelle zugrunde liegenden Bestimmungen wurde diesem Umstand eben durch Applikation des Korrektionsfaktors Rechnung getragen. Diese Korrektion ist gleich $\triangle \times V$ (e) und wird zu V (e) zuaddiert. Die Differenz zwischen dem Werte V (e) (korrigiert) und V (i) ergibt uns die reale Absorption, welche den in 10 ccm Benzin enthaltenen aromatischen Kohlenwasserstoffen entspräche.

Resultate, erhalten durch mehrmalige Behandlung der von aromatischen Kohlenwasserstoffen befreiten Benzine mit konzentrierter Schwefelsäure.

		Zweite Behandlung			Dritte Behandlung	
Konzentration der verwendeten Schwefelsäure .	98,3	99,5	99,5	99,5	98,3	99,5
Initial-Volumen V_i	10,00	10,00	10,00	10,00	10.00	10,00
Endvolumen V_e	9,695	9,722	9,73	9,735	9,757	9,76
Absorbiertes Volumen V_a	0,305	0,278	0,27	0,265	0,243	0,24
$\Delta = \frac{V_a}{V_e}$	0,0314	0,029	0,0286	0,0272	9,249	0,0246
Anzahl der Versuche	2	6	2	2	3	3

Δ (Mittlerer Wert) $= 0{,}028 \pm 0{,}002$.

Im gegenwärtigen Falle wurde als mittlerer Wert gleichwertig mit $0{,}028 \pm 0{,}002$ angenommen.

Um die Bestimmungsfehler zu demonstrieren, welche durch direktes Ablesen des durch die Schwefelsäure absorbierten Volumens ohne Berücksichtigung der oben abgeleiteten Korrektur entstehen können, wurden mehrere Gemische von aromatischen Kohlenwasserstoffen, Benzol, Toluol, Xylole in gleichen Teilen mit Kahlbaumschen Benzin gemischt und darin nach der Ablesungsmethode ohne Korrektur der Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen bestimmt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bestimmungsfehler, welche eben durch einfaches Ablesen des von der Schwefelsäure absorbierten Volumens ohne Korrekturberücksichtigung entstehen, zusammengefaßt.

Darstellung der Bestimmungsfehler bei der Bestimmung der aromatischen Kohlenwasserstoffe in den Benzinen durch einfaches Ablesen des von der Schwefelsäure absorbierten Volumens.

% Aromat. theoretisch	At 2		At 4		At 6		At 8		At 10		At 12	At 18	At 50
Konzentration d. Schwefelsäure	98,3	99,5	98,3	99,5	98,3	99,5	98,3	99,5	98,3	99,5	98,3	98,3	98,3
Anfangsvolumen V_i	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Endvolumen V_e	9,56	9,57	9,44	9,48	9,24	9,26	9,06	9,04	8,82	8,81	8,65	8,12	4,95
% Aromat. kalkuliert A_c . .	4,4	4,3	5,6	5,2	7,6	7,4	9,4	9,6	11,8	11,9	13,5	18,8	50,5
Differenz $A_c - A_t$	2,4	2,3	1,6	1,2	1,6	1,4	1,4	1,6	1,8	1,9	1,5	0,8	0,5
$V_a = \frac{A_c - A_t}{10}$	0,24	0,23	0,16	0,12	0,16	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,15	0,08	0,05
$\Delta = \frac{V_a}{V_e}$	0,025	0,024	0,017	0,013	0,017	0,015	0,015	0,018	0,020	0,022	0,017	0,011	0,010
Ablesungsfehler, ausgedrückt in %: $100 \frac{A_c - A_t}{A_c}$ . . .	54,5	53,5	28,5	23,1	21,0	19,0	14,9	16,6	15,2	16,0	11,1	4,2	1,0
Anzahl der Versuche . . .	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die durch einfaches Ablesen des von der Schwefelsäure absorbierten Volumens Angaben über den Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen in den Benzinen höher ausfallen, als sie in Wirklichkeit betragen und daß diese Differenz um so größer ist, je geringer der Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist. Auch ist aus diesen Versuchen und aus früher angestellten als sicher anzunehmen, daß die Schwefelsäure sich gegenüber den gesättigten Kohlenwasserstoffen, welche

ventuell neben den aromatischen vorhanden sein önnen, zumindesten nicht indifferent verhält. Diese nnahme wurde auch experimentell durch Bestimmung des bei der Behandlung solcher Kohlenwasserstoffe mit Schwefelsäure absorbierten Volumen bestätigt.

Mit Rücksicht auf diese Versuchsresultate und nter Zugrundelegung des ermittelten Korrektionsaktors 0,028 ± 0,002 für jeden unabsorbierten Kubikentimeter Benzin stellt sich der Gehalt der Rohöle on Moreni an aromatischen Kohlenwasserstoffen ie folgt:

Gehalt von Leichtbenzin aus Morenioöl an aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Geologische Formation		Spezifisches Gewicht	Gehalt an arom. Kohlenwasserst. beobacht.	kalkuliert	Olefinen
			in Prozent		
Im azischen	„Gros" . .	0,7311	12,0	9,5 ± 0,2	0,0
	Moreni . .	0,7308	11,0	8,5 ± 0,2	0,1
	Drader . .	0,7289	12,4	10,0 ± 0,2	0,0
eotisches	Süd (Mittel)	0,7291	11,3	8,8 ± 0,2	0,4
eotisches	Nord „	0,7298	12,5	10,1 ± 0,2	1,0

Es zeigt sich, daß je nach den geologischen chichten der Gehalt an aromatischen Kohlenwasserffen sich in den Grenzen von 8,5 bis 10,1% begt.

ehalt an naphthenischen Kohlenwasserstoffen.

Nach der Methode von G. Chavanne und Simon bestimmt[1]): Den Gehalt an naphthenischen hlenwasserstoffen zeigt folgende Tabelle:

ehalt des leichten Benzins aus Morenihöl (— 130° C) an zyklischen gesättigten Kohlenwasserstoffen.

ezeichnung des zyklischen Kohlenwasserstoffes	Geologische Formation Dazische %	Meotische %
klopentan	0,5	0,7
tilzyklopentan	3,1	2,2
klohexan	2,9	2,3
ethylzyklopentan	12,7	8,3
hylzyklohexan	7,1	6,5
ethylzyklohexan	7,2	6,8
Total . .	33,5	26,8

Demzufolge stellt sich die prozentuelle Zuammensetzung der Leichtbenzine von Moreni in ug auf den Gehalt an verschiedenen Kohlenwsserstoffen wie folgt:

Klasse der Kohlenwasserstoffe	Geologische Formation, aus welcher das untersuchte Benzin stammt: Dazische	Meotische
esättigte Kohlenwasserstoffe	Spuren	ca. 0,7 %
matische „	9,3 %	9,4 %
htenische „	33,5 %	26,8 %
affin- „	57,2 %	63,1 %

[1]) M. Aubert: Les combustibles liquides, . 216.

II. Das Schwerbenzin mit einem spezifischen Gewicht von 0,768/0,769, welches aus dem paraffinfreien (dazischen) und paraffinhaltigen (meotischen) Rohöle von Moreni resultiert, hat folgende Siedegrenzen:

Paraffinfreies Rohöl		Paraffinhaltiges Rohöl	
99—120° C =	24,0 %	106—120° C =	2,2 %
120—130° C =	37,6 %		41,4 %
130—140° C =	19,2 %		29,8 %
140—150° C =	9,5 %		14,0 %
150—160° C =	4,7 %		6,4 %
160—170° C =	1,4 %		2,8 %
170—180° C =	1,8 %		1,6 %
180—183° C =	0,6 %	186° C =	1,2 %
	98,8 %		99,4 %

Lampenpetrol. Die Durchschnittsprobe, welche aus einem proportionalen Gemische des bei der Destillation von Rohölen verschiedener geologischer Schichten erhaltenen Destillates erhalten wurde, wies folgende Eigenschaften auf:

	Dazische Zone	Meotische Zone
Spezifisches Gewicht . . .	0,8180	0,810
Flammpunkt	34° C	über 40° C

Die fraktionierte Destillation ergab folgende Resultate:

Aus der Dazischen Zone: Temperatur in C°	Prozent	Spezifisches Gewicht	Aus der Meotischen Zone: Temperatur in C°	Spezifisches Gewicht
132—159	10	0,7878	146—180	0,7854
159—166	20	0,7928	180—190	0,7902
166—173	30	0,7969	190—199	0,7955
173—181	40	0,8021	199—209	0,8008
181—187	50	0,8070	209—220	0,8058
187—195	60	0,8126	220—232	0,8120
195—210	70	0,8218	232—244	0,8176
210—227	80	0,8347	244—258	0,8245
227—255	90	0,8509	258—278	0,8310
Residuen	100	0,8800	Residuen	0,8422

Das Motorin (Gasöl). Die Analysen einer Durchschnittsprobe der bei der Destillation von Moreni-Rohöl aus verschiedenen geologischen Formationen erhaltenen Gasölfraktion ergaben:

	Aus dem Dazischen Paraffinfrei	Aus dem Meotischen Paraffinhältig
Spezifisches Gewicht . .	0,8690	0,8475
Viskosität 20° C	1,18° E	1,57° E
Flammp. (Martens-Pensky)	70° C	122° C
Fließpunkt	— 15° flüss.	+ 7°
Kalorienwert oberster . .	10625 Kal.	10855 Kal.
„ tiefster . .	9940 „	10135 „
Elementaranalyse		
Kohlenstoff	87,00 %	86,60 %
Wasserstoff	12,45 %	13,23 %
Schwefel	0,12 %	0,15 %
Sauerst. u. Stickst. (d. Diff.)	0,43 %	0,02 %

Fraktionierte Destillation des Gasöles:

Prozent	Im Dazischen Temperatur in C°	$D_{/15}$	Im Meotischen Temperatur in C°	$D_{/15}$
10	180—216	0,8384	241—280	0,8365
20	216—226	0,8467	280—288	0,8394
30	226—235	0,8535	288—294	0,8413
40	235—242	0,8599	294—301	0,8427
50	242—249	0,8658	301—308	0,8436
60	249—257	0,8710	308—317	0,8452
70	257—267	0,8766	317—327	0,8479
80	267—281	0,8833	327—338	0,8518
90	281—309	0,8896	338—363	0,8587
Resid. 100	—	0,9092	—	0,8790

Residuen (Pacura). Die Eigenschaften der Rückstände variieren je nach der Natur des Rohöles sehr stark. Es sollen hier nur die Elementaranalyse, der kalorische Wert und die bei der Destillation unter Vakuum erhaltenen Schmierölfraktionen und deren Eigenschaften angegeben werden.

Zur Ermittlung der Schmierölfraktionen wurde eine Pacura von einer Dichte bei 15° C von 0,959, Viskosität bei 50° C = 21° E, unter Vakuum der fraktionierten Destillation unterworfen.

Die äußerste Destillationstemperatur betrug 365/370° C.

Elementaranalyse und kalorische Werte der Pakura aus dem Rohöle von Moreni.

	Im Dazischen	Im Meotischen
Kohlenstoff	87,22 %	86,74 %
Wasserstoff	10,74 %	12,21 %
Schwefel	0,55 %	0,48 %
Sauerstoff Stickstoff	1,49 %	0,57 %
Kalorienwert oberster	10345 Kal.	10605 Kal.
„ unterster	9750 „	9935 „

Der Druck, unter welchen die Destillation durchgeführt wurde betrug 20 cm, Dampfverbrauch, gerechnet auf die erhaltenen Destillate, zirka 50%.

Wenn man die Pacura bis auf zirka 10% Residuen destilliert, erhält man allerdings eine Mehrausbeute von 15% bereits gekrackter Öle mit einer Viskosität bei 100° C von 1,3° E und einem Flammpunkte von 175 bis 180° C. Der im Kessel verbleibende Rückstand stellt einen harten Asphalt dar mit einem Erweichungspunkte von über 120° Krämer-Sarnow.

Nachfolgende Tabelle zeigt die bei der Laboratoriumsdestillation von Moreni-Pacura erhaltenen Destillate nebst ihren physikalischen Eigenschaften:

Nr. der Fraktion	Spezifisches Gewicht	Viskositäten per Engler bei 20° C	bei 50° C	bei 100° C	Flammpunkt in Celsiusgraden	Kältepunkt	Prozent Separat	Prozent Total	Bezeichnung der Ölsorte
I	0,9020	2,0	—	—	89	flüssig bei — 15°	7,6	7,6	Motorin (Gasöl)
II	0,9145	2,6	—	—	119	„ „ — 15°	9,3	—	Maschinenöle für landwirtschaftliche Maschinen, Transformatoren
III	0,9275	5,3	—	—	140	„ „ — 15°	9,0	18,3	
IV	0,9380	13,1	—	—	163	„ „ — 15°	7,2	—	Mittelschwere Maschinenöle für Eisenbahnen, Kompressoren
V	0,9480	—	4,4	—	185	„ „ — 10°	6,5	13,7	
VI	0,9520	—	8,3	—	195	„ „ — 10°	6,3	—	Mittelschwere Öle für Dieselmotoren, Autoöle
VII	0,9590	—	22,4	—	217	„ „ — 4°	9,8	16,1	Schwere Öle für Dieselmotoren, Autoöle
VIII	0,9620	—	—	3,4	224	„ „ + 10°	7,4	—	Zylinderöle
IX	—	—	—	3,9	177	„ „ + 14°	7,6	15,0	
	Rückstand: Asphalt mit einem Erweichungspunkt von 40 — 50°						24,2	24,2	
	Verlust						—	5,1	

Die Destillate aus Moreni-Pacura sind charakterisiert durch einen Gehalt an organischen Säuren, welcher relativ ziemlich groß ist, jedenfalls höher als bei anderen Erdölen des Landes wie z. B. Bustenari.

Wenn wir die Säurezahl der in den Destillaten enthaltenen Naphthensäuren im Mittel mit 200 mg KOH annehmen, so stellt sich der Gehalt der Moreniöldestillate an Naphthensäuren wie folgt:

	Viskosität	Säurezahl	Gehalt an Naphtensäuren
Leichte Öle	$V_{/20}$ = 8° E	7,0 mg KOH	3,5 %
Mittlere Öle	$V_{/50}$ = 9° E	5,0 mg KOH	2,5 %
Schwere Öle	$V_{/50}$ = 30° E	2,5 mg KOH	1,2 %
Zylinderöle	$V_{/100}$ = 4° E	0,4 mg KOH	0,2 %

Wegen dieses relativ hohen Gehaltes an Naphthensäuren ergeben die Moreni-Destillate bei der Raffination infolge Bildung von Naphthenseifen wesentlich höhere Raffinationsverluste. Auch die Trockenraffination dieser Moreni-Destillate mittels Entfärbungserden läßt sich gleichfalls wegen des höheren Gehaltes an Naphthensäuren schwer durchführen, und gelingt erst nach Entfernung der letzteren, sei es durch Vorneutralisation der Pacura mit Natronlauge oder Kalk.

Es sei an dieser Stelle, für die werktätige Mithilfe bei dieser Arbeit, der Dank ausgesprochen, an:

Frl. A. Popescu für die Bestimmung des Schwefels, Stickstoffes, der kalorischen Werte und Elementaranalysen in den Gasölen und der Pacura,

Frl. E. Nemtzan (derzeit in Diensten der Petroleumgesellschaft Astra Româna) für die Bestimmung der absoluten Viskositäten,

Herrn D. Stefanescu für die Bestimmung der organischen Säuren und des Asphaltes, der Olefine und aromatischen Kohlenwasserstoffe.

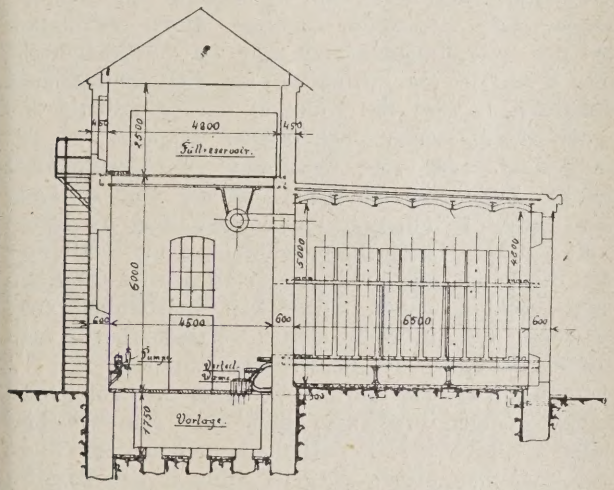
Zylinderzellen-Paraffinschwitzer.

Von Ing. Eugen A. v. Groeling, Wien.

Pfannenschwitzer sind alt eingebürgert. Deswegen halten sie sich, und die Petroleumindustrie ist vielfach konservativ.

Die Zylinderschwitzkammern kämpfen einen schweren Einführungskampf gegen diesen Konservatismus. Trotzdem große Raffinerien diese Kammerntype besitzen und die besten Erfahrungen mit ihnen gemacht haben, wissen viele Raffinerien nicht, wie sie aussieht.

Die Zylinderzellen-Kammern sind, ebenso wie die Pfannenschwitzer, eine Erfindung des bekannten Schotten Norman Mac Farlan Henderson. Er war technischer Direktor der Broxburn Oil Co., Ltd., und war auch der Erfinder der bekannten Henderson-Kristallisatoren in den kontinentalen Raffinerien, unter dem Namen Porges-Neumann bekannt. Er hatte seine Zylinderschwitzer dem eigenartigen Paraffinöl der Schieferöle angepaßt und nach ausgiebigen Versuchen nach und nach mit diesen die Pfannenschwitzer in der Broxburn Oil Co. verdrängt. Leicht haben sie sich in Schottland nicht durchgesetzt, weil die großen Kesselschmieden an der Feinblecharbeit der Zylinder nur wenig Interesse hatten. Der Rest war Träger und Rohrverbindungen. Ähnliche Gründe dürften auch für das langsame Vordringen der weitaus besseren und praktischeren Kammern in unseren deutschen, polnischen und rumänischen Raffinerien maßgebend sein, obwohl in den genannten Ländern die Zylinderkammern bereits Eingang gefunden haben.



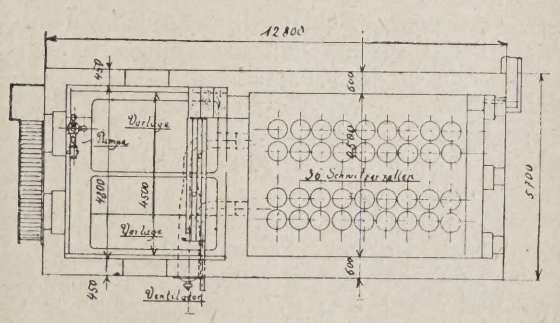


Abb. 1. Disposition einer Paraffin-Schwitzeranlage, System „Henderson-Groeling" für 10.000 l Füllung.

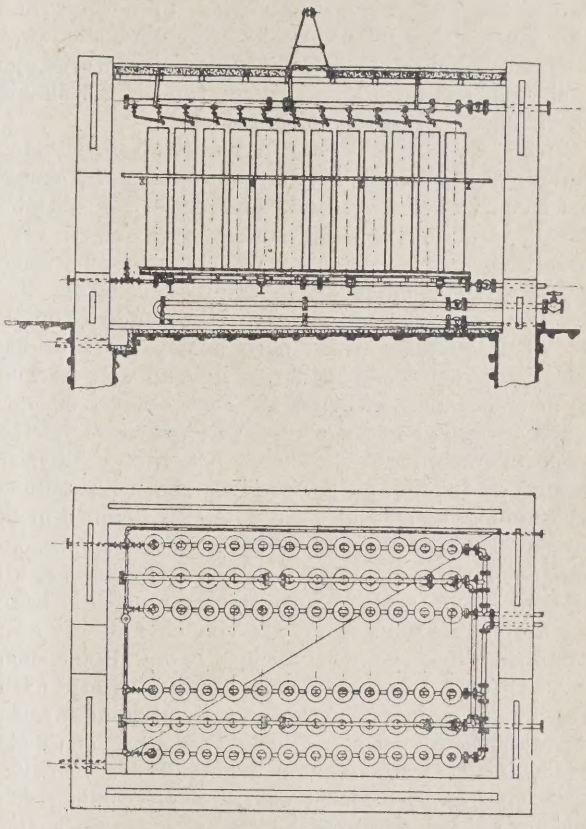


Abb. 2. Arrangement einer 72-Zellenkammer.

Abb. 1 und 2 zeigen das Arrangement einer 36- und 72-Zellen-Kammer. Da ein Zylinder 3 hl faßt, so hat die Zylinderkammer 144 hl Füllung gegen 100 der Pfannenschwitzer. Der letztere entspricht, bezüglich Fassungsraumes, der Kammer Abb. 1.

Das Arrangement der Paraffinkammer in Zylinderform basiert auf Luftzirkulation, die den Pfannenkammern zur Gänze fehlt. Nicht am Boden soll die stärkste Kühlung stattfinden, sondern in der Mitte und oben. Sowohl während Kühl- als auch während der Schwitzperiode ist richtige und gleichmäßige Temperatur in den Kammern von Wichtigkeit. Im allgemeinen aber ergibt sich aus der zylindrischen Form der Schwitzgut-Aufnahmsgefäße eine ganz wesentlich veränderte Arbeitsform, als jene üblich bei Pfannenschwitzern. Verständlich wird dies durch die hier folgenden Betriebsbeschreibungen beider Systeme und der hier eingefügten Arbeitsdiagramme für Zylinderschwitzer, dem Großbetrieb entnommen. (Direktor Ing. Hans Wunsch.)

Die Pfannenschwitzer bestehen aus 12 übereinander gelagerte Pfannen, in einem Raum, der zirka 5000 mm hoch ist. Zwischen den oberen Pfannenrändern ist ein Zwischenraum von 335 mm; sie sind 1500 mm breit, 3000 mm lang, 170 mm tief. Aufgegossener Kuchen 130 mm. Die Heizung der Kammern befindet sich unten; entlang der Wände angeordnete Heizschlangen.

Während der Kühlphase des heiß eingefüllten Schwitzgutes besteht die einzige Kühlung darin, daß eine kleine Tür offengelassen wird. In neuerer Zeit wird künstliche Luftzirkulation eingeführt, die zwar von den Zylinderschwitzern übernommen wurde, jedoch nicht das bewirkt, was man von einer Kühlung bei richtigem Arbeitsgang verlangt.

Die Konstruktion der Kammer bedingt Tiefkühlung der Füllmasse bis zur vollständigen Stockung. Das ist nicht der Zweck der Kühlphase. Sie soll einleitend Paraffin- und Öltrennung vorbereiten. Man kann wegen der Kammerkonstruktion auch keine durchaus gleichmäßige Temperatur der Masse auf den einzelnen Pfannen erzielen. Die unterste erhält die tiefste Kühlung. Nach oben ansteigend wird die Temperatur der Masse höher. Will man den Kuchen der obersten auf gleichen Grad der Feststockung der untersten Pfannen bringen, so tritt naturgemäß eine starke Überkühlung der letzteren ein. Nun kühlt aber Paraffin im Inneren nach, noch lange nach Einstellung der Kühlung. Es sind also die untersten Pfannen nicht nur mit festerem Material gefüllt als die oberen, sondern auch mit weitaus kühlerem. Paraffinhältiges Öl (Gatsch) ist ein schlechter Wärmeleiter und die kalte wie die warme Luft kann nur von einer Seite, also von oben direkt an den Kuchen heran. Unter dem Kuchen (unter dem Sieb) ist Luftisolierung nach Wasserablaß. Die Seitenerwärmung durch die Wände ist auf eine so geringe Fläche beschränkt, daß sie vernachlässigt werden kann. Während der Schwitzphase der Kammer macht sich die Überkühlung störend bemerkbar. Die untersten Pfannen fangen später zu schwitzen an als die oberen, zeigen ölfreies Paraffin später und muß die ganze Kammer solange geheizt werden, bis der untere Teil ölfreies Paraffin zeigt. Zu dieser Zeit haben die obersten Pfannen überhaupt kein Material mehr, da die Luft, oben am heißesten, über 70° C hat, also eine Temperatur, bei der alles abschmilzt und abläuft.

Ich erwähne dies, um die folgende Abhandlung über Zylinderschwitzer verständlicher zu machen. Unterschiede im Betriebe der beiden Kammern werden im Laufe der Beschreibungen vergleichsweise angegeben.

Konstruktion der Zylinder-Kammern. Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, bestehen die Schwitzer aus einer bestimmten Anzahl 3 m hoher zylindrischer Gefäße, nebeneinander in Doppel- oder Dreierreihen angeordnet. Jeder Zylinder besteht aus einem äußeren und einem inneren Blechzylinder. Der letztere, oben und unten offen, ist das Luftrohr. Zwischen den beiden Zylindern ist der Füllraum. Der Boden ist gegen den einzölligen Ablauf durch ein Siebnetz und Kieselsteinfilter abgeschlossen. Der Mittelzylinder erhält einen Drahtnetzüberzug. Die Reihen stehen auf einem Trägergerüst, unter welchem eine Heizschlangenanordnung eingebaut ist. Für untere und obere Bedienung je ein Podest, zwischen den Doppelreihen und der Wände entlang.

Die Füllung erfolgt reihenweise. Bei genügend großen Füllrohrquerschnitten können zwei Reihen bzw. zwei Doppelreihen gleichzeitig gefüllt werden. Der Füllprozeß dauert je nach der Reihenzahl, die gleichzeitig gefüllt wird, von 20 bis 45 Minuten. Die Füllung ist einfach, rasch und reinlich. Überfließen kommt nur durch Unachtsamkeit vor.

Je eine Zylinderreihe mit einem gemeinsamen Abzugsrohr für Abläufe, jedoch jeder einzelne Zylinder mit eigener Absperrung und Dampfausblasung.

Ein Ventilator besorgt die Ventilation der Kammer nach erfolgter Abschmelzung des entölten Paraffins.

Kühlphase. Die Zylinderkammern besitzen reichlich Ventilationsklappen, eine Tür und einen Ventilator. Die Kühlphase zerfällt in drei Teile: die Vorkühlung der durch die Temperatur der Einlaufmasse stark erwärmten Kammer, durch Ventilation bei offenen Luftklappen und Tür. Ist die Temperatur der Masse in den Zylindern auf Einlaufstockpunkt gefallen, so wird die Kühlung ohne Ventilator bei unten geschlossenen, oben offenen Klappen und Tür fortgesetzt. Tritt eine Erwärmung der Kammerluft infolge Zylinder- und Wandstrahlung auf, so kann man durch 15 Minuten Ventilatorkühlung die heiße Luft abführen. Ist die Kammerfüllung 2 bis 5° C unter den Stockpunkt der Füllmasse gefallen, wird die Kammer geschlossen und einige Zeit, gewöhnlich zwei Stunden, noch in Ruhe stehen gelassen, bevor man zur ersten Phase der Schwitzung schreitet.

Die Erfahrung und die Versuche im Großbetrieb haben ergeben, daß man nicht bis zum vollständigen Erstarren der Paraffinmasse gehen darf. Nicht nur trägt man überflüssig viel Kälte in das Paraffin und erschwert und verlängert damit den Schwitzprozeß, man behindert auch, und das ist das schädlichste, die vorbereitende Paraffin- und Öltrennung durch rationelles Kühlen. Die Aufnahmen in der Praxis haben gezeigt, daß die Füllung in den Zylindern während der Kühlphase die in Abb. 4 gezeigte Form annimmt, wobei die Kristalle sich an den Wänden ansetzen (die Kühlung erfolgt bei den Zylindern auf 3 m Höhe durch den Außen- und Innenzylinder) und die Masse nach innen zu weicher und wärmer wird, ja in der Mitte zwischen den beiden Kristalllagen, einen flüssigen, warmen Ölkern besitzt. Dieser ist zum größten Teil seines Paraffingehaltes beraubt und zeigt einen weit tieferen Stockpunkt, als die Masse zur Einlaufzeit hatte. Z. B. eine Füllung mit 46° C Stockpunkt zeigte nach 12 Stunden Kühlung einer Massetemperatur von 43° C, einen Ölkern von 39° C Stockpunkt. Diese Feststellung, die wiederholt bei den Großversuchen gemacht wurde, hatte einwandfrei zu beweisen, daß tatsächlich eine Paraffinausfällung während der Kühlperiode stattfindet. Aus den hier gezeigten Diagrammen kann man ohneweiters Massetemperaturen und Stockpunkte der

›lauföle zu jeder Zeit der Schwitzperiode, so auch e Lufttemperaturen unter und ober den Zylindern ährend beider Phasen ersehen. Interessant sind diese ıfzeichnungen hauptsächlich wegen der Beweisbringung für die gute Luftzirkulation, selbst bei ner Zeit, da gar keine Luftbewegung in der Kammer :rrscht. Am Ende der Luftbewegung durch Ventition ist die Temperaturdifferenz zwischen oben und ıten 5° C. Im Ruhezustand und während der Schwitng ist der Unterschied durchschnittlich nur 1 bis /₂° C.

Da die Kühlung, wie schon erwähnt, nicht bis r vollständigen Stockung der ganzen Füllmasse führt wird, so muß der ausgeschiedene, übrig geiebene Ölkern vor Beginn der Schwitzung abgegen werden. Man kann aus der Kurve „Ablauf" sehen, daß sich dieser Ölablauf in sehr kurzer :it abspielt, was als großer Vorteil angesehen wer-

Bei dieser Gelegenheit wäre ein ständiger Einwand gegen die Zylinderkammern zu erwähnen, der merkwürdigerweise auch von Fachmännern gemacht wird. Es wird nämlich geäußert, das Öl könne vom Paraffinblock nicht ablaufen und sauge sich wieder ins Paraffin ein. Das ist natürlich ganz falsch.

Erstens saugt sich einmal ausgeschwitztes Öl nicht ins Paraffin ein. Das Öl mag, wenn es gewisse Eigenschaften als Vorbedingung besitzt, etwas Paraffin lösen, kann aber nicht ins Paraffin zurück.

Zweitens ist der am Boden des Zylinders sich nach und nach durch Abrutschen und Ablösen sammelnde ölfreie Paraffinblock eine poröse Masse und läßt das Öl durch, sofern es nicht entlang der Wände abläuft und so nach unten gelangt. Nur bei vorübergehend verstopfter Ablaufleitung bleibt das Öl über dem Paraffin, fließt aber sofort ab, sobald die Leitung frei wird.

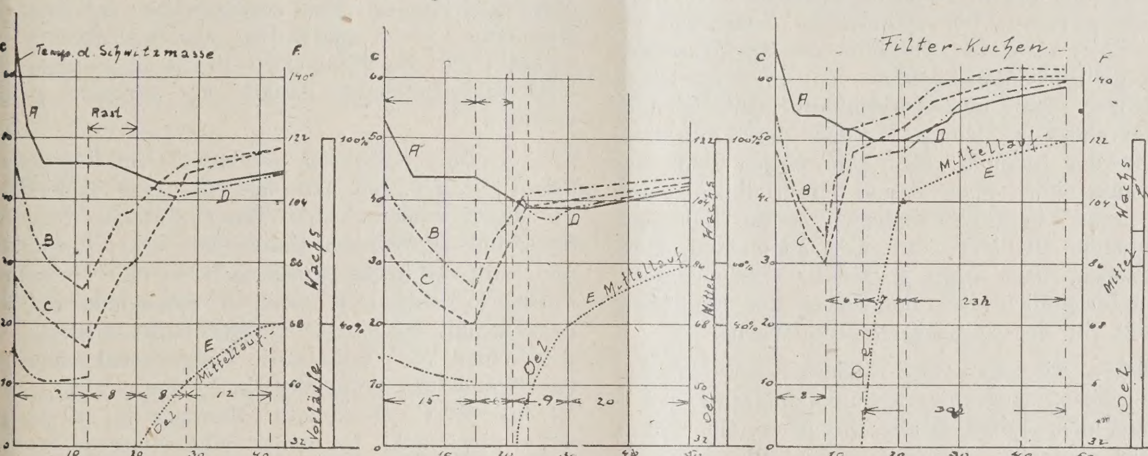


Abb. 3. Versuche 1, 2 und 5.
:urve = Tempo der Schwitzmasse. — B-Kurve = Tempo der Luft ober den Zylindern. — C-Kurve = Tempo der Luft unter den Zylindern. — D-Kurve = Tempo der Schmelzpunkte. — E-Kurve = Prozentsatz Abläufe.

n kann, da es sich um die rasche Entfernung eines :s handelt, das z. B. in Pfannenschwitzer durch ıgandauerndes Schwitzen erhalten werden kann und :hr Paraffingehalt aufweist als das Vorlauföl der linder. Daß bei dem Massenablauf das Öl in einnen Zylindern stehen bleibt und erst später sich ırchbricht, hat weder für den Verlauf des Prozesses :h für die Paraffinausbeute irgend einen Belang. ist natürlich ganz individuell und von dem jeiligen Material abhängig, wie tief unter dem Einfstockpunkt der Masse man diese abkühlt. In man:n Fällen genügen 3° C, in anderen wird man auch 8° C gehen müssen, d. h. Massen mit etwa 46° C ›ckpunkt würden bis auf 38 bis 37° C gekühlt.

S c h w i t z p h a s e. Gewöhnlich hebt man durch waches Heizen der Kammer die Temperatur darin eits so hoch, daß die Lufttemperatur 5 bis 9° C :r dem Stockpunkt des in starken Mengen abfenden Vorlaufes steht. Die eigentliche Schwitzung innt, wenn bei jeder Zellenreihe dünne Ölströme Stelle der starken einsetzen. Es hat sich für die te Ausbeute an praktisch ölfreiem Paraffin die xis am günstigsten erwiesen, die Kammertempeır 3 bis 4° C über dem Ablaufstockpunkt zu halten.

Drittens ist die schwitzende Paraffinmasse ein Konglomerat von Paraffinkristallen (ölfrei und ölhältig) und zwischendurch gestocktes Öl. Schwitzt Öl aus oder schmilzt das gestockte Öl ab, so bleiben zwischen den Kristallen unendlich viele, kleine Kanäle, durch welche auf alle Fälle das Öl abfließen kann, selbst wenn entlang der Wände ein Ablauf nicht stattfinden würde.

Viertens bringt das entölte Paraffin selbst den Beweis, da es, wie wiederholt nachgewiesen wurde, weit ölfreier (praktisch also nicht nachweisbar) ist, als Paraffin aus Schwitzkammern der Pfannentype.

Ein anderer, allerdings etwas komisch anmutender und nicht ernst zu nehmender Einwand gegen Zylinderzellen ist der, daß bei den Pfannen ein etwa 110 mm starker Kuchen gegen einen 3 m hohen in den Zylindern gekühlt und geschwitzt werde.

Der Vollständigkeit halber sei auch dieser Einwand beantwortet.

Erstens wird der Kuchen bezüglich seiner Stärke nicht von unten nach oben, sondern die Lage zwischen den Wänden gemessen.

Zweitens wirkt Kälte und Wärme durch die beiden die Masse einschließenden Blechzylinder und

nicht durch das Paraffin, wie bei den Pfannen, und von zwei Seiten, von außen und innen gegen die Mitte des Kuchens zu. Bei den Pfannen nur von oben, während von unten her Wärmeeinwirkung durch die unter dem Sieb befindliche Luftschicht aufgehalten und abgeschwächt wird.

Weitere Argumente erübrigen sich.

Der Schwitzprozeß gestaltet sich bei den Zellenkammern bei vorheriger rationeller Kühlung viel einfacher als bei Kammern anderer Typen. Grund hiefür ist die Einwirkung der Wärme von zwei Seiten auf dünne Schichten und das leichtere Ablaufen der Schwitzöle.

Wie aus den Diagrammen ersichtlich ist, wird trotz der verhältnismäßig geringen Heizung der Kammer nur 2 bis 3° C Lufttemperatur über dem Stockpunkt des Ablaufes der Schwitzprozeß ziemlich rasch zu Ende gebracht. Die zylindrische Zellentype gestattet einen rascheren Abschluß der Endphase des noch ölhältigen Paraffinlaufens, ein im allgemeinen langweiliger zeit- und paraffinraubender Teil des Schwitzverfahrens. Bedingt ist dies durch die Konstruktion der Kammer. Man kann gegen Ende der Schwitzung einige Male Dampf durch die Abgangsleitungen und in die Zellenboden lassen. Das noch angesammelte Öl fließt dann rasch ab und die nächsten Proben, nach etwa 2 Stunden Stehenlassens, ergeben gewöhnlich schon den Beweis der praktischen Ölfreiheit für das zurückgebliebene Wachs.

Dieses wird dann bei gleichzeitiger stärkerer Kammerheizung durch direkte Dampfeinblasung gleichzeitig aus allen Zylindern abgeschmolzen, eine Phase, die zirka 3 bis $3^1/_2$ Stunden dauert. Die Kammern können nach einiger Zeit, etwa 1 bis 2 Stunden Lüftung, sofort wieder gefüllt werden. Ohne übertrieben kurze oder forcierte Arbeitsdauer als Basis für durchschnittliche Chargen zu nehmen, kann man, um richtig und sicher zu gehen, 72 Stunden von Füllung bis Wiederfüllung als Kammerbedarfsgrundlage in Rechnung nehmen.

Im Großbetriebe haben die Zylinderkammern außer der bedeutenderen Ökonomie, größeren Kapazität und kürzeren Arbeitsdauer eine Anzahl Vorteile ergeben, die auch indirekt den Betrieb paraffinerzeugender Raffinerien ökonomisieren helfen und selbst für die Anfangs- und Erbauungskosten der Paraffinfabrik maßgebend sind. Einige sollen hier aufgezählt werden:

1. Es ist für den klaglosen Betrieb der Kammer nicht besonders wichtig, ob der Filterkuchen mehr oder weniger ölhältig ist. Die teueren Konzentrationsverfahren können wegfallen, da die Schwitzkammern noch immer billiger sind als die Filterpressen de Konzentration.

2. Bei der Schwitzung erhält man entgegen de üblichen Prozentsätzen bei den Pfannen den Ölvorlau in größeren Mengen als den Mittellauf. Der letzter ist jener, der rückgeschwitzt wird, bei den Zylinde kammern. Bei Pfannenschwitzer muß er oft noc einmal durch Kühler und Pressen.

3. Den Ölvorlauf braucht man nicht unbeding noch einmal rückkühlen, rückpressen und dann ers rückschwitzen, man kann ihn, den ersten wenigsten ohneweiters nochmals rückschwitzen, um Weich paraffine zu extrahieren.

Auf den Pfannenschwitzern ist das fast unmög lich, da fast nichts auf den Pfannen bleibt.

4. Die Zylinderkammern haben sich für Weich paraffinschwitzung ganz ausgezeichnet bewährt un Resultate sowohl qualitativer als quantitativer A ergeben, die von Pfannenschwitzern, ob europäische oder amerikanischer Bauart, nie erreicht werde konnten.

5. Die Kammern gestatten fraktionierende Schwitzen, d. h. man kann das zurückgebliebene Para fin durch entsprechende Temperatureinstellung a Stockpunkt schwitzen. Man erhält dann Vorparaffi und Hartparaffin. So wurde z. B. in einer bekannte Raffinerie Paraffin 29% mit 63° Stockpunkt und Vo paraffin mit 50 bis 60° C Stockpunkt erhalten, b Schwitzung von Hartparaffin Kaltpressenkuchen un bei Schwitzung von Mittellauf: Vorparaffin, 11% 50 bis 60° C Stockpunkt, Hartparaffin, 27%, m 60° C Stockpunkt. Im ersten Falle Chargendauer vo Füllung bis Wiederfüllung 47 Stunden, im zweite Falle 60 Stunden.

6. Die Kammern sind keineswegs empfindlich So ist z. B. eine vorübergehende Überwärmung de Kammern in ihrer Auswirkung für die Füllmasse nich nachhaltig fühlbar, wenn eine Überheizung noc rechtzeitig bemerkt wird.

Skizzen und Diagramme, die dem Aufsatz be gefügt sind, sollen dazu dienen, über dieses sel moderne und ganz entschieden weit fortgeschritten Schwitzersystem für die Allgemeinheit wertvolle Au klärungen zu geben.

Abschließend wäre noch zu bemerken, daß fü die Zylinderschwitzer kein Gatsch so schlecht sei kann, daß er darin nicht geschwitzt werden könnt Selbst dort, wo bei Pfannenschwitzungen nichts mel resultiert. Die Kammern sind in vieljähriger Arbe und Erfahrung sowohl bei Mineralölen, Schieferöl un Braunkohlenparaffinölen erprobt worden.

Über Extraktion der Silikatrückstände.

Von Ing. Rafael Fussteig, Jaroslau (Polen).

In der Mineralölindustrie spielt seit Jahrzehnten ie Entfärbung der Rohparaffine mittels Bleicherde ine außergewöhnliche Rolle.

Bei einer gewissen Temperatur gehen durch die dsorptionskraft während des innigen Zusammenischens die harzartigen Verbindungen, die das Paraf- n in rohem Zustande färben, in die Strukturkanäle es Silikates über. Aber mit diesen Verbindungen ind auch Paraffine mitgerissen und man erleidet urch jede Bleichung einen Paraffinverlust, dessen lenge von der Art des Silikates abhängig ist. Die erluste, exakter ausgedrückt, das Übergehen des araffins in einen latenten Zustand, können sogar inige Prozente überschreiten.

Bei der Bleichung des Paraffins verwendet man ngefähr 5% Bleicherde, mittels welcher man zirka % Paraffin in den latenten Zustand überführt. Also ei einer monatlichen Extraktion von 30 Waggons araffin bekommen wir 60 q Paraffin, welches man icht verwerten kann.

Um das Paraffin zurückzuerhalten, haben alle affinerien Extraktionsapparate nach Merz eingeihrt, die darauf beruhen, daß Benzindämpfe, die ben durch Kühlung kondensiert werden, auf eine chicht von Silikatrückstand herunterfallen und das n Silikat befindliche Paraffin lösen.

Diese Methode hat sich aber nicht bewährt aus lgenden Gründen:

1. Es entstehen verhältnismäßig zu große Verste von Benzin.

2. Bei der Extraktion reißt das Benzin auch ı Paraffin enthaltene teerartige Verbindungen mit, e das extrahierte Paraffin schokoladeartig färben. iese Farbe läßt sich nicht durch Raffination entrnen.

Dies sind die Ursachen, daß beinahe alle Raffierien die Merzschen Extraktionsapparate gänzlich ngestellt haben und gezwungen sind, die Silikatckstände einzumagazinieren.

Während meiner Tätigkeit in der Mineralölraffierie in Ustrzyki dolne haben wir Chemiker uns alle mit befaßt, einen neuen Weg zu finden, der es ıs ermöglichen würde, das ganze Paraffin mit solen Eigenschaften herauszubekommen, daß es sich ffinieren läßt.

Herr Biluchowski, der damalige technische rektor dieser Raffinerie, hat folgende Probe durchführt:

Der Silikatrückstand wurde mit Petroleum bei ner bestimmten Temperatur und einer gewissen it gemischt. Ein Teil der Paraffine löste sich im troleum. Die Lösung war ganz weiß und hat keine rzartige Verbindungen mitgerissen.

Selbstredend haben wir gleich im Kleintriebe diese Probe durchgeführt, trafen aber auf oße Betriebsschwierigkeiten:

1. Die Extraktion war nicht vollständig.

2. Das erhaltene Preßgut war zwar weiß, enthielt aber viel Petroleum.

3. Dieses Preßgut konnte man nicht in der Schwitzkammer von Petroleum befreien, da Petroleum das ganze Paraffin mitgerissen hatte.

Für diesen Prozeß war die Unlöslichkeit der teerartigen Verbindungen im Petroleum charakteristisch. Es haben sich nur Paraffine gelöst, während Teere und Asphalte im Silikate fest geblieben sind.

Die zweite Probe, die wir durchgeführt haben, war folgende: In einem kleinen Duplikatorkessel haben wir Silikatrückstand und leichtes Gasöl im Verhältnis 1:1 bei einer Temperatur von 90° C eine gewisse Zeit zusammengemischt. Den so entstandenen Brei haben wir durch eine kleine Filterpresse gedrückt. In der Presse blieb der Silikatrückstand. Das Filtrat war Gasöl mit extrahiertem Paraffin.

Diesen Kuchen haben wir nochmals im Duplikator mit Gasöl gewärmt und einen Teil Paraffin durch Pressen zurückbekommen.

Aber dieser Vorgang war nicht vollständig einwandfrei, da man sehr viel Gasöl verbrauchen mußte und der Kuchen trotzdem noch verhältnismäßig viel Paraffin enthalten hat.

Daher haben wir eine ganz andere Methode gewählt, die uns zum besten Erfolg geführt hat.

In demselben Duplikator haben wir nach der obenerwähnten Arbeitsweise Gasöl und Silikatrückstand zusammengemischt. Wir haben nach der Filtration ein Filtrat und Extraktionskuchen bekommen. Dieses Filtrat nennen wir A. Extrakt A haben wir wieder mit frischem Silikatrückstand behandelt:

Produkt	Spezifisches Gew. 15	V/50	Stockpunkt	Paraffingehalt nach Holde	Stockpunkt des Paraffins
Extrakt I . .	0,829	66″	37,2° C	38,6 %	50° C
Rückstand I .	—	—	—	15,0 %	48° C

Hierauf wurde Rückstand I mit frischem Gasöl behandelt:

Produkt	Spezifisches Gew. 15	V/50	Stockpunkt	Paraffingehalt nach Holde	Stockpunkt des Paraffins
Extrakt II .	0,835	63″	27,5° C	21,4 %	48° C
Rückstand II .	—	—	—	2,5 %	46° C

Diesen Extrakt II mischen wir immer mit frischem Silikatrückstand, denn A war nur als Anfangs- bzw. Hilfsmittel verwendet worden. Diese Methode gestattete uns, das ganze Paraffin herauszubekommen.

Doch nun soll erst die schwierigste Frage zur Lösung kommen, wie dieses Halbprodukt (Extrakt I) weiter verarbeitet werden soll.

Eine Rekristallisation und Schwitzen war ungünstig, da sich das Paraffin nicht in Nadeln auskristallisieren wollte.

Auch in Paraffinöl zusammengemischt, verursachte dieser Extrakt eine schlechte Kristallisation während der Kühlung. Es entstanden große Klumpen,

die die Holländer gänzlich verstopften und Beschädigungen an einigen Platten verursachten. Diese schlechte Kristallisation ist auf eine Übersättigung von einer Fraktion Paraffin in der Lösung zurückzuführen.

		Spezifisches Gew. 15	Stockpunkt	V/50° C	Paraffingehalt nach Holde
Klumpen Gekühltes Paraffinöl	von denselben Kristallisator	0,836	43° C	75″	45,5 %
		0,875	28° C	77″	17,2 %

Wir waren aber unermüdlich und beschlossen, dieselben Experimente im Minusgatsch durchzuführen. Und hier konnten wir diese Experimentierarbeit mit ausgezeichnetem Erfolg abschließen. Einige Prozente von Extrakt I verursachten bei der Rekristallisatio des Minusgatsches eine außergewöhnliche Kristalli sation des Plusgatsches.

Derselbe Plusgatsch rekristallisiert:

	Spezifisches Gew. 15	Stockpunkt	V/50° C	Paraffingehalt nach Holde	Stockpunkt des Paraffins
Ohne Extrakt I	0,825	43,5° C	81″	77,9 %	50,9° C
mit Extrakt I	0,823	45,5° C	80″	79,5 %	51,2° C

Mittels dieser Arbeitsweise haben wir beinah den ganzen Silikatrückstand verarbeitet. Der Plus gatsch hat eine schöne Ausbeute nach dem Schwi zen ausgewiesen. Das Paraffin hat sich gut raffi niert. Und das „technische Rendement" hat die Ver größerung der Paraffinausbeute gezeigt.

Probleme der polnischen Erdölpolitik.*)

Von Dr. Alfred Kielski, Rechtsanwalt, Warschau.

Das gegen Ende des Jahres 1926 durch Zerfall des früheren Kartells (Wirtschaftsvereinigung der polnischen Raffineure) abgeschlossene Kapitel der Geschichte der polnischen Erdölpolitik schuf einen bis zum November des Jahres 1927 dauernden Zeitabschnitt, in dem Proben zur Schaffung neuer Organisationen versucht wurden. Diese vom experimentellen Standpunkt aus sehr lehrreiche Übergangszeit verdient eine besondere Besprechung. An dieser Stelle möchte ich nur das eine feststellen, daß die fast ein ganzes Jahr (1927) währende Desorganisation der Erdölindustrie gegen Ende des Jahres eine zur Anstellung neuer Proben reife Lage geschaffen hat. Das Leben bewies es nur zu deutlich, daß in unserer Erdölindustrie das Problem der Handelsorganisation weit über den rein kommerziellen Rahmen hinaus greift und das wesentliche Problem der Steigerung der Rohölproduktion stark beeinflußt, ja sogar bedingt. Deswegen ging auch die von Herrn Handelsminister gegen Ende des Vorjahres ergriffene Initiative dahin, die Handelsorganisation vom Standpunkte der Hauptforderung, d. h. der Rettung der Rohölproduktion, aufzufassen.

Die Entwicklungsphase des Organisationsgedankens, die im November 1927 zum ersten Mal unter autoritativem Druck ihren Anfang nahm, stellt gegenwärtig einen abgeschlossenen Zeitraum dar. Der 18. August 1928, d. h. der Tag, an dem die Engros-Verkaufszentrale für Petroleum, Benzin, Gasolin, Gasöl und leichte Schmieröle eingeführt wurde, das populär genannte C. B. S. bedeutet einen praktisch zwar nicht allzu weittragenden, aber dafür prinzipiell entscheidenden Schritt auf dem Organisationswege.

Wenn wir die Tätigkeit der Paraffin-Verkaufszentrale, die für den Inlandshandel mit dem 15. November 1927 und für den Export mit dem 15. März 1928 aufgenommen wurde, und ihre günstigen Resultate vor allem im Auslandshandel berücksichtigen ersehen wir, daß außerhalb der Zentralverkaufsorganisation nur noch die schweren Schmieröle ver bleiben (abgesehen von Nebenprodukten). Hingegen steht der Abschluß der Verhandlungen über di Kontingentierung dieser Schmieröle, — woran ma schon seit einigen Jahren arbeitet — nahe bevor.

Die Konstituierung der „Pionier" A. G., die am 17. Juli 1928 stattfand, bildet eine Parallele für die Or ganisierung der Kräfte in Hinsicht auf Erforschun neuer Rohölquellen, wobei sie gleichzeitig die tat sächliche, wenn auch nicht formelle, Voraussetzun für das Bestehen einer festen Handelsorganisatio bildet.

Es ist bekannt, daß das Bestehen der „Pionier" A. G. nicht von dem Bestehen des gegenwärtige Petroleum-Kartells bedingt ist. Das Aktienkapita dieser Gesellschaft, und zwar sowohl das bereit eingezahlte als auch die noch fälligen Ratenzahlungen die entsprechend sichergestellt sind, sind von de Kartellschwankungen unabhängig. Und doch ist di „Pionier" A. G., eine Art Zement für die Handels organisation, die wiederum ihrerseits die Erfüllung de Verpflichtungen ermöglichen soll, die die Aktionär der „Pionier" A. G., die gleichzeitig Mitglieder de Petroleumsyndikats sind, auf sich genommen haben

In dem Momente, in dem das Syndikat der pol nischen Petroleumindustrie den Zentralverkauf auf nimmt, und zwar für gewisse Produkte vom 15. Sep tember 1928, und für die anderen vom 1. Oktobe 1928 und die Tätigkeit der „Pionier" A. G. als eine schon ausgebauten Organisation tatsächlich beginne wird, werden automatisch Aufgaben auftauchen, di eine organische Ergänzung dieser beiden Organisatio nen bilden.

Es ist augenblicklich nicht an der Zeit, zu kriti sieren, was bereits getan worden ist, und was zweifel los, als das Ende des Chaos, aber gleichzeiti nur der Anfang der richtigen Organisa tion unvollkommen sein muß.

*) Vortrag, gehalten auf der Erdöltagung in Jaslo und Krosno, im Oktober 1928.

Der Augenblick verlangt es, meiner Ansicht nach, diejenigen Faktoren schon jetzt hervorzuheben, die für eine leistungsfähige und wirksame Funktionierung dessen notwendig sind, was aus dem noch unlängst herrschenden Chaos entstand, nämlich das Zentralverkaufsbüro „C. B. S." und die „Pionier" A. G.

Auch die leistungsfähigste Organisation des C. B. S. wird nicht erfolgreich sein, ja sie kann sich selbst sogar zum Schaden werden, solange das Verhältnis zu den sogenannten „Outsidern" nicht geregelt sein wird. Dieses Problem, das so alt ist, wie die ganze Kartellgeschichte, und das bei uns in den letzten fünf Jahren überhaupt nicht von der Tagesordnung der verschiedensten Raffineur-Versammlungen, Ausschüssen u. ä. m. wich, kann auf dreierlei Art gelöst werden: entweder durch die Organisation einer Zentrale für den Rohölankauf in dem Sinne, daß das Rohöl nur den Kartellraffinerien zur Verarbeitung gesichert wird, oder auch im Wege der Schaffung von entsprechenden individuellen Bedingungen, die es ermöglichen, auch die kleinen Raffinerien ins Syndikat aufzunehmen. Man kann schließlich dieses Problem auch auf dem Wege eines Kampfes erledigen, doch müßte ein solcher Kampf mit wirtschaftlichen Mitteln und nicht durch administrative Verordnungen geführt werden. Derartige administrative Verordnungen rufen nur Stimmen hervor, die sich im Schutze des kleinen, meist inländischen Kapitals gegen das große, meist ausländische Kapital zur Wehr setzen, und die soziale Gefahr hervorheben, die das Schließen von aktiven Arbeitswerkstätten in sich birgt. Da sowohl ein Kampf als auch ein Ausgleich Opfer nach sich zieht, ist es klar und deutlich, daß es im Interesse sowohl der Großindustrie als auch der kleinen Werkstätten liegt, eher gewisse Opfer für einen Ausgleich, als für den Kampf zu bringen.

Und das wird auch sicherlich zum Leitgedanken derjenigen werden, denen man eine individuelle Erledigung des Beitrittes der einzelnen „kleinen Raffinerien" zum Syndikat übertragen hat. Die Berücksichtigung der technischen Unvollkommenheit dieser kleinen Raffinerien und die daraus folgende ungenügende Vorbereitung zum Export wird einerseits und anderseits wiederum die Übernahme eines Teiles derjenigen Verpflichtungen und Lasten, die die Großindustrie auf sich genommen hat, zweifellos die Basis dieser Erledigung bilden. Als erste dieser Verpflichtungen ist vor allem ein entsprechender Anteil dieser Raffinerien an der „Pionier" A. G. anzusehen, es ist dies eine organische und gerade für die kleinen Raffinerien die zweckmäßigste Verpflichtung, da dieselben unter ständigem Mangel an Rohöl zu leiden haben und an der Produktion desselben das größte Interesse haben. Jedenfalls muß man wohl zum hundertsten Male das hervorheben, was zwar alle anerkennen, aber bisher noch niemand durchgeführt hat, daß das C. B. S. ohne Erledigung des Outsider-Problems nicht nur ein unvollendetes Werk wäre, sondern in einigen Produkten und in gewissen Landeszentren sogar einen wirtschaftlichen Widerspruch in sich selbst bergen würde.

Eines der Grundprinzipien für ein richtiges Funktionieren des Kartells ist außerdem, auch für den Fall, daß die wichtigsten Outsider bereits ihm angehören, eine entsprechende Organisation des Rohöleinkaufs; insbesondere ist die Vervollkommnung der heute bereits bestehenden Rohölzentrale notwendig, um den Absatz der sogenannten Spezialmarken sichern zu können. Die tatkräftige Hilfe, die auf diese Weise den kleinen Produzenten im Kartellinteresse selbst, gebracht wird, wird gleichzeitig eine beständige Grundlage zur Lösung des Problems der sogenannten „kleinen Raffinerien" sein.

Wenn wir vorläufig nicht auf das Problem eines weiteren Ausbaues des Zentralverkaufes eingehen, die den Detailverkauf der Produkte umfaßte, denn ein solches bedarf einer besonderen und allseitigen Erwägung, so muß man doch feststellen, daß ähnlich wie das C. B. S. in sich selbst eine wesentliche Lücke aufweist, solange das Outsider-Problem ungelöst bleibt, und die Rohölzentrale nicht auch auf den Einkauf von Spezialmarken, wenn auch im kleinsten Ausmaße, ausgebaut wird, so wird wiederum die dem Kartell übergeordnete und die eigentliche Grundlage für seine Tätigkeit bildende „Pionier" A. G. durch das bisher geltende Petroleum-Gesetz beträchtlich an ihrer Arbeit gehindert.

Gerade so wie sich die besten Vorkehrungen gegen das C. B. S. selbst wenden können, solange das Outsider-Problem ungelöst bleibt, so kann auch die „Pionier" jeden ihrer Erfolge gegen sich selbst und gegen die Idee von Kapitalsinvestitionen in unentdeckte Terrains kehren, sofern das bisher im Naphtha-Recht geltende Akzessionsprinzip voll bestehen bleiben sollte, Die von der „Pionier" unternommenen Nachforschungen und Aufdeckungen neuer Terrains ist auf kleinen Gebieten der Naphthafelder, die vom Grundbesitzer rechtlich und wirtschaftlich abhängig sind, undenkbar.

Sowohl die Nachforschungen selbst, als auch die spätere Erweiterung der Initiative der „Pionier" mit Hilfe von Privatkapital auf einem erfolgreich erbohrten Terrain bedarf der Bewegungsfreiheit in Hinsicht auf das Suchen nach Rohöl und dessen Produktion. Daraus geht die Notwendigkeit hervor, daß baldigst die ebenfalls im November 1927 durch sämtliche Kreise der Erdölindustrie übereinstimmend gestellten Forderungen realisiert werden, die — ohne selbstverständlich das bereits erworbene Recht irgendwie strittig zu machen — so bald als möglich das Inkrafttreten solcher Rechtsformen anstreben, die weder die Arbeiten der Gesellschaft, noch auch eines einzelnen Pioniers hemmten.

Die polnische Naphtha-Gesetzgebung kann nicht im Verhältnisse zu den sonstigen Bemühungen der Regierung auf dem Wirtschaftsgebiete (Steuer-, Zoll-, Tarif- u. a. m. -Gesetzgebungen) sowie derjenigen der Industrie auf dem Gebiete der Organisation, benachteiligt werden. Die Losung, die die Regierung an die Spitze ihres Programms stellt „Alles für die Produktion" kann keine Lücke auf einem so wesentlichen

Gebiete aufweisen, wie es die Schaffung von Rechtsbedingungen ist, in welchen die polnische Erdölindustrie leben und sich entwickeln soll.

Die Zeit der Regierungsvollmachten ist vorbei, das neue Erdölgesetz wird zum Gegenstand der Parlamentsberatungen werden. Es ist dies der verfassungsmäßige Weg, der aber dafür lang und schwierig ist.

Die „lex generalis" des Erdölgesetzes, d. i. das Bergbaugesetz, befindet sich bereits in seiner endgültigen Redaktion im Handelsministerium. Die interministeriellen Beratungen und die notwendige Korrektur des Kodifizierungsausschusses werden die Grundlagen dieses Entwurfes vermutlich nicht ändern. Es wird also höchste Zeit, daß man parallel zur Tätigkeit der „Pionier" A. G., die Kodifizierungsarbeit an dem neuen Erdölgesetze aufnehme, das als eine „lex specialis" des Bergbaugesetzes unmittelbar nach demselben auf die Tagesordnung der Sejmberatungen kommen sollte. Man muß sich darüber klar werden, daß diese uns bevorstehende Arbeit sehr groß ist, da wir außer einer Enquete über die Kodifizierung des Naphtharechts, bisher nur sehr allgemein gehaltene Regierungsthesen, als auch die etwas umfassenderen, aber nur in Umrissen durch die Erdölindustrie im „Krajowe Towarzystwo Naftowe" im November 1927 festgelegten Thesen besitzen.

Bei Erwägung der nächstliegenden Aufgaben, die zur Realisierung der Ziele der „Pionier" und einer rationellen Handelsorganisation notwendig sind, kann man unmöglich den Standpunkt der staatlichen Mineralölfabrik „Polmin" außer acht lassen. Die „Polmin" ist nicht nur die größte Raffinerie, aber auch, in entscheidenden Momenten, der Vertreter der Ansichten und der Politik der Regierung. Wie die Verhältnisse heute liegen, so steht die „Polmin", trotz der formellen Kommerzialisierung ständig vor dem Dilemma: ein Instrument der Regierungspolitik oder selbständiges Handelsunternehmen. Ob es sich nun um das Problem der Preispolitik oder den Brutto-Rohöl-Preis oder auch das Verhältnis zu anderen Industrie-Gruppen handelt, muß ein solches Dilemma in der jetzigen Lage der „Polmin" stets entstehen. Die größte Fabrik in Polen, die kein eigenes Rohöl besitzt, und die für das für sich auf dem Gesetzeswege reservierte Rohöl den effektiven Marktpreis zahlen muß, befindet sich stets in schlechteren Verhältnissen, als andere große Raffinerien, die eigenes Rohöl besitzen, was keine Bargeldauslagen fordert, die dann lange Zeit auf Amortisation warten, insbesondere zur Zeit des andauernd vorherrschenden hohen Diskonto-Satzes.

Die „Polmin", die ebenso wie jede andere Fabrik exportieren, und dies oftmals mit Verlust tun muß, und dadurch gezwungen wird, eine Rekompensation auf dem Inlandsmarkt zu suchen, muß im Bereich der Preispolitik oft mit sich selbst als Regierungsinstrument in Konflikt geraten. Diese Politik stellt aber an die Spitze ihres Programms die Erschließung neuer Rohölgebiete, wofür nur ein guter Rohölpreis einen Ansporn bietet, einen Preis der sich für die „Polmin" als „reinen Raffineur" oft nicht kalkulieren läßt, und der dennoch eine der Grundbedingungen für die Realisierung der „Pionier"-Idee bildet, deren entscheidender Teilnehmer die „Polmin" tatsächlich und statutenmäßig ist.

Die „Polmin", die rein handelsmäßig kalkuliert, sucht zur Zeit einer schlechten Exportkonjunktur ein günstiges „Rendement" seiner Verarbeitung in den Inlandspreisen, deren Höhe sie als Organ der Regierungspolitik oftmals nicht anerkennen kann, anderseits erstrebt sie einen solchen Rohölpreis, den sie als entscheidender Faktor der „Pionier" lieber erhöhen möchte.

So wird also die Rolle der „Polmin" als reine Raffinerie, die jedoch zugleich Promotor der „Pionier" ist, zu einem Dilemma, das sowohl vom Standpunkt der Regierung, als auch vom Standpunkt der Rentabilität dieser größten polnischen Fabrik nur im Wege der Erlangung einer eigenen Rohölproduktion gelöst werden kann. Ob das nun im Wege selbständiger Bohrungen oder in Form der Erwerbung einer bereits fertigen Produktion zu geschehen hat, mag vorläufig dahingestellt bleiben. Jedenfalls muß man feststellen, daß die „Polmin" nur in der Rolle eines großen „Produzenten-Raffineurs" eine klare und konsequente Linie sowohl als Organ der Regierungspolitik, wie auch als Promotor der Neubohrungen zu verfolgen imstande sein wird, ohne ihre Rentabilität, als Raffinerie und Händler von Erdölprodukten etwaigen unerwünschten Schwankungen auszusetzen.

Unter den heutigen Bedingungen wird der klare Überblick über diese Angelegenheit, wenn er auch noch so kühn erscheint, zur Notwendigkeit und tritt uns durch die Tragweite der Vorkommnisse selbst vor die Augen. Man muß an die Lösung dieses Problems nicht nur kritisch, sondern auch mit einer kühnen Entschiedenheit herantreten, da es zu den wichtigsten Problemen der aktuellen Erdölpolitik zählt. Und zwar nicht nur vom Standpunkte der „Polmin" selbst aus, sondern vor allem mit Rücksicht auf die gesamte Erdölpolitik sowohl der Regierung als auch der ganzen Industrie.

Die wichtigsten Probleme unserer Erdölpolitik sind also die Probleme der kleinen Raffinerien, der kleinen Rohölproduzenten, die Änderung des Naphthagesetzes in Bezug auf die Bergbaufreiheit und die Eindeckung der „Polmin" mit eigenem Rohöl, wenn man sonst die Analyse und die Kritik dessen, was bisher getan worden ist, außer acht läßt und auf die nicht erfreulichen Einzelheiten der Vergangenheit nicht eingeht.

Die Standorte der deutschen Erdölindustrie.

Von Dr. Benno Schmidt, Leipzig.

In der gewerblichen Betriebszählung vom Juni 1925, deren Ergebnisse mit allen Einzelheiten jetzt nach fast fünf Jahren endlich vollständig vorliegen, ist der Bereich der deutschen Erdölindustrie insoferne besser fortgekommen, als bei den früheren Betriebszählungen von 1907 usw., als neben der Erdölgewinnung auch die Mineralöldestillation, also die Erzeugung von Benzin, Gasolin, Ligroin, Petroläther, Vasogen, Mineralölparaffin usw., erstmalig als eine eigene Gewerbegruppe behandelt wurde. Noch 1907 wurde sie mit der Kohlenteerschwelerei zusammengeworfen, so daß damals noch keine Möglichkeit bestand, ihren Umfang nach Zahl der Betriebe und beschäftigten Personen, ihre Standorte im Deutschen Reich, ihre Betriebsgrößen usw. kennen zu lernen.

Nun sind wie fast alle Statistiken auch die Erhebungen über die Gewerbe von 1925 Augenblicksbilder. In den fünf Jahren, die seit der Zählung verflossen sind, haben sich natürlich auch Veränderungen und Verschiebungen im Aufbau der Gewerbe, auch der Erdölindustrie, vollzogen, so daß manche Einzelheiten nicht mehr stimmen. Trotzdem erscheint es nicht überflüssig, die wichtigsten Ergebnisse aus der Zählung von 1925, soweit sie die Erdölgewinnung und -Verarbeitung betreffen, hier einmal festzuhalten, denn in dem nächsten Jahrzehnt, bis wieder eine allgemeine Betriebszählung durchgeführt ist und ihre Ergebnisse bearbeitet worden sind, werden doch alle Erörterungen, die sich mit der Verbreitung in der Erdölindustrie befassen, an die Zahlen von 1925 anknüpfen müssen.

Für die Erdölgewinnung wurden 1925 im ganzen Deutschen Reiche ohne das Saargebiet bei der Zählung nach örtlichen Betriebseinheiten, bei welchem Verfahren jeder räumlich zusammenhängende und einheitlicher Leitung unterstehende Betrieb als Einheit gerechnet wurde, auch wenn ein solcher Betrieb mehrere Fabrikationszweige umschloß, insgesamt 29 Betriebe und 1953 darin beschäftigte Personen ermittelt. Faßt man dagegen die technischen Betriebseinheiten ins Auge, d. h. scheidet man aus, was nicht unmittelbar zur Erdölgewinnung gehört, und nimmt man die Erdölbetriebe hinzu, die als selbständige Abteilungen in anderen Werken bestanden, dann ergaben sich 27 Betriebe und 1716 beschäftigte Personen. Da diese letzteren Zahlen die Wirklichkeit besser widerspiegeln als die ersteren, wird im folgenden von ihnen ausgegangen.

Die 27 Betriebe und 1716 beschäftigten Personen verteilten sich auf die Teile des Deutschen Reiches wie folgt:

Gebiet	Zahl der Betriebe	Zahl der Beschäftigten
Provinz Hannover	23	1620
Schleswig-Holstein	1	93
Posen-Westpreußen	1	1
Bayern	2	2
Deutsches Reich	27	1716

Im einzelnen wiesen auf in Hannover die Kreise Celle 14 Betriebe und 1438 beschäftigte Personen, Burgdorf 4 Betriebe und 100 Personen, Peine 3 Betriebe und 51 Personen, Winsen 1 Betrieb und 25 Personen, Lüneburg 1 Betrieb und 5 Personen; in Schleswig-Holstein der Kreis Südendithmarschen 1 Betrieb und 93 Personen; in Posen-Westpreußen der Kreis Deutsch-Krone 1 Betrieb und 1 Person, und in Bayern die Bezirksämter Miesbach und Pfarrkirchen je 1 Betrieb und 1 Person. Nach der Größe gab es 4 Betriebe mit 1—3 Personen und zusammen 4 Beschäftigte, 2 Betriebe mit 4 und 5 Personen und zusammen 10 Beschäftigte, 4 Betriebe mit 6—10 Personen und zusammen 34 Beschäftigten, 11 Betriebe mit 11—50 Personen und zusammen 281 Beschäftigten, 4 Betriebe mit 51—200 Personen und zusammen 329 Beschäftigten, 1 Betrieb mit 479 Personen und 1 Betrieb mit 579 Personen. Gegenüber 1907 hat sich die deutsche Erdölgewinnung trotz der Abtretungen im Elsaß um 10 Betriebe und 673 beschäftigte Personen erhöht.

Für die Destillation von Mineralölen gab es 1925 nach örtlichen Betriebseinheiten 101 Betriebe und 3953 beschäftigte Personen, nach technischen Betriebseinheiten aber 113 Betriebe und 3460 beschäftigte Personen. Auch hier soll wieder das Ergebnis der Zählung nach technischen Betriebseinheiten als Grundlage der folgenden Auseinandersetzungen genommen werden.

Die 113 Betriebe und 3460 beschäftigten Personen befanden sich in den nachgenannten Gebieten des Reiches.

Gebiet	Zahl der Betriebe	Zahl der Beschäftigten
Berlin	3	83
Brandenburg	2	27
Schlesien	2	15
Freistaat Sachsen	15	123
Provinz Sachsen	1	28
Thüringen	5	34
Schleswig-Holstein	2	180
Hamburg	17	369
Hannover	9	754
Oldenburg	1	11
Braunschweig	4	114
Bremen	5	159
Westfalen	2	76
Rheinprovinz	8	805
Hessen-Nassau	3	116
Hessen	5	54
Württemberg	9	81
Baden	6	97
Bayern	12	330
Sonstige	2	4
Deutsches Reich	113	3460

Die bedeutendsten Sitze der Mineralöldestillation waren danach, nach der Zahl der beschäftigten Personen angesehen, die Rheinprovinz und Hannover und in einigen Abständen, dahinter Hamburg und Bayern. Überall aber gab es wieder eine Anzahl Städte und Kreise, die darin vor anderen hervorragten. Im folgenden sind die genannt, in denen die Zahl der Be-

schäftigten 10 und mehr betrug. B. bedeutet Betrieb und P. beschäftigte Personen.

Es hatten zu verzeichnen in:

Brandenburg, der Kreis Niederbarnim 1 B. und 25 P.

Schlesien, der Kreis Kosel 1 B. und 11. P.

Freistaat Sachsen, die Stadt Freital 1 B. und 26 P., die Amtshauptmannschaften Werdau 1 B. und 20 P., Borna 1 B. und 13 P., Chemnitz 1 B. und 13 P., Pirna 1 B. und 11 P., die Städte Zwickau 2 B. und 11 P. und Dresden 3 B. und 10 P.

Provinz Sachsen, der Saalekreis 1 B. und 28 P.

Thüringen, die Stadt Jena 1 B. und 13 P.

Schleswig-Holstein, der Kreis Pinneberg 2 B. und 180 P.

Hannover, die Städte Wilhelmsburg 4 B. und 618 P., Hannover 1 B. und 50 P., Peine 1 B. und 39 P., die Kreise Burgdorf 2 B. und 35 P. und Lingen 1 B. und 12 P.

Oldenburg, das Amt Delmenhorst 1 B. und 11 P.

Braunschweig, die Kreise Helmstedt 1 B. und 91 P. und Wolfenbüttel 2 B. und 19 P.

Westfalen, die Stadt Dortmund 2 B. und 76 P.

Rheinprovinz, der Kreis Solingen 1 B. und 318 P., die Städte Benrath 1 B. und 182 P., Köln 1 B. und 123 P., Emmerich 1 B. und 118 P., Düsseldorf 2 B. und 52 P. und Beuel 1 B. und 12 P.

Hessen-Nassau, die Stadt Frankfurt a. M. 2 B. und 110 P.

Hessen, die Kreise Dieburg 1 B. und 21 P. und Bingen 1 B. und 19 P.

Württemberg, die Stadt Ulm 2 B. und 30 P., die Oberämter Freudenstadt 1 B. und 19 P., und Göppingen 2 B. und 18 P.

Baden, der Amtsbezirk Freiburg 1 B. und 63 P., die Städte Mannheim 2 B. und 21 P., und Bruchsal 1 B. und 10 P.

Bayern, die Städte Regensburg 4 B. und 264 P., München 4 B. und 28 P., Nürnberg 1 B. und 19 P. und im Bezirksamt München 1 B. und 13 P.

Die stärksten Anhäufungen der Mineralöldestillation finden sich danach an der Unterelbe (Wilhelmsburg, Hamburg, Pinneberg), am unteren Rhein (Emmerich, Benrath, Köln, Solingen), an der Unterweser (Bremen) und an einigen oberdeutschen Flußhäfen (Regensburg an der Donau und Frankfurt am Main). Fast ein Drittel der Betriebe und über 70% aller in der deutschen Mineralölindustrie tätigen Personen waren 1925 in den hier genannten Städten und Bezirken ansässig. Es sind in der Hauptsache die Einfallstore für das auf Elbe, Rhein und Donau nach Deutschland gelangende fremde Erdöl.

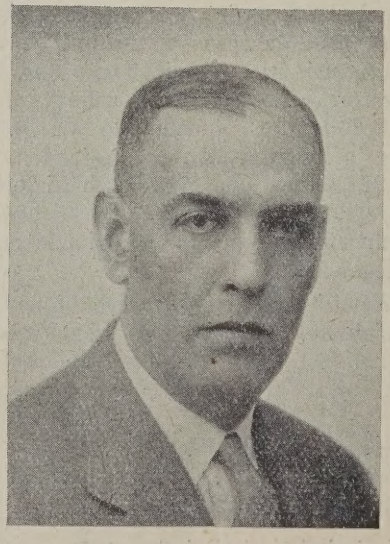
Über die Betriebsgrößen gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft. Es waren vorhanden:

Mit	Betriebe	Beschäftigte Personen
1 Person	2	2
2 und 3 Personen . . .	25	50
4 „ 5 „ . . .	11	46
6 bis 10 „ . . .	14	104
11 „ 50 „ . . .	44	956
51 „ 200 „ . . .	15	1644
200 „ 500 „ . . .	2	658
	113	3460

Das Schwergewicht der Mineralöldestillation lag also bei den großen Betrieben von 11 Personen an aufwärts.

Personales.

Herr Direktor Ernst Müller der „Gallia“ A. G. in Wien feierte am 16. Mai 1930 seinen 50. Geburtstag. Direktor Ernst Müller, geboren in Wien am 16. Mai 1880, absolvierte hier die Mittelschulen sowie das Einjährig-Freiwilligenjahr und ist dann bei der Galizischen Karpathen A. G. eingetreten. Bereits in jungen Jahren wurden Genanntem verantwortungsvolle Stellungen anvertraut und ist Herr Müller mit ungefähr 30 Jahren bereits Verkaufsdirektor der Galizischen Karpathen Petroleum A. G. gewesen. Als dann die gemeinsame Verkaufsorganisation der österreichisch-ungarischen Raffinerien, die „Petrodukt“ ins Leben gerufen worden ist, hat Herr Direktor Müller die Leitung dieser Firma, insbesondere die der Paraffinabteilung übernommen, die er dann bis zum Ausbruche des Krieges innegehabt hat. Im Krieg hat er erst Frontdienst als Rittmeister geleistet, dann wurde er als Kontrolloffizier in die Raffinerie „Limanowa“ entsendet und verbrachte die letzte Zeit des Krieges in leitender Stellung im Kriegsministerium.



Direktor Ernst Müller.

Die deutsche Mineralölsteuer.*)

Verordnung zur Durchführung der Mineralölsteuer, vom 24. April 1930.

Auf Grund von Artikel 3, § 13 des Gesetzes über Zolländerungen, vom 15. April 1930 (Reichsgesetzbl. I, S. 131) und von § 7a der Reichsabgabenordnung wird verordnet:

Mineralölsteuer-Durchführungsbestimmungen.
(MinöStDB.)

Zu §§ 1 und 2 des Gesetzes.

§ 1. Als Übergang von Mineralöl in den freien Verkehr gilt:

1. jede Abgabe von Mineralöl durch Hersteller an Andere als an angemeldete Hersteller (§ 15),

2. der Verbrauch des selbsthergestellten Mineralöls durch den Hersteller

a) innerhalb der Herstellungsanlagen zu anderen Zwecken als zur Aufrechterhaltung des Mineralölbetriebs,

b) außerhalb der Herstellungsanlagen.

§ 2. Steuerpflichtige Mineralöle sind:

1. Erdöl (Petroleum), Braunkohlenteeröl, Torföl, Schieferöl, Öl aus dem Teer der Boghead- oder Kännelkohle und sonstige natürliche oder künstliche Mineralöle der Nr. 239 des Zolltarifs, roh oder gereinigt, soweit ihre Dichte bei 15° C nicht mehr als 0,830 beträgt;

2. Steinkohlenteeröle, deren Dichte bei 15° C nicht mehr als 1 beträgt; ferner Asphaltnaphtha und sogenannter Kohlenwasserstoff sowie Steinkohlenteeröle mit einer Dichte von mehr als 1 bei 15° C, bei deren fraktionierter Destillation bis 200° C mehr als 15 Raumteile von 100 übergehen. Ausgenommen sind Karbolöle, bei deren fraktionierter Destillation bis 200° C mehr als 15 Raumteile von 100 übergehen, wenn sie mehr als 20 Raumhundertteile Phenole enthalten und zugleich bei ihrer fraktionierten Destillation bis 150° C nicht mehr als 5 Raumteile von 100 übergehen.

§ 3. Der Übergang in den freien Verkehr ist verwirklicht (§ 81 der Reichsabgabenordnung) mit der Entfernung des Mineralöls aus den Betriebs- oder Lagerräumen des Herstellers (§ 22) oder mit der Entnahme des selbst gewonnenen Mineralöls durch den Hersteller im Falle des § 1, Nr. 2 unter a.

§ 4. Das Gesetz gilt nur in dem innerhalb der Zollgrenze liegenden Gebiet des Deutschen Reiches.

§ 5. Als Übergang in den freien Verkehr gilt nicht die Ausfuhr von im Geltungsbereich des Gesetzes hergestelltem Mineralöl oder dessen Verbringung auf ein Zollager oder in eine der im § 1 unter a und b der Mineralölzollordnung genannten Betriebsanstalten, wenn die Versendung auf Mineralölbegleitschein (§ 6) erfolgt, der Hersteller Begleitscheinnehmer ist und die Ausfuhr oder die Verbringung auf ein Zollager oder in eine der im § 1 unter a und b der Mineralölzollordnung genannten Betriebsanstalten im Begleitscheinerledigungsverfahren nachgewiesen ist.

§ 6. (1) Soll Mineralöl auf Mineralölbegleitschein versandt werden, so hat der Hersteller vor der Absendung bei der Zollstelle einen Mineralölbegleitschein nach Muster 1 in doppelter Ausführung einzureichen.

(2) Auf die Abfertigung des Mineralöls sowie die Ausfertigung, Erledigung, Nachprüfung und Rücksendung der Begleitscheine finden die Vorschriften des Zollrechts entsprechende Anwendung, soweit nicht nachstehend abweichende Bestimmungen getroffen sind. Zur Ausfertigung der Begleitscheine ist die Zollstelle befugt, in deren Bezirk der Herstellungsbetrieb liegt, zur Erledigung alle an der Grenze gelegenen Hauptzollämter, alle Amtsstellen mit den Befugnissen eines Nebenzollamts I. Klasse nach § 128 des Vereinszollgesetzes sowie alle Amtsstellen, mit denen eine öffentliche Niederlage verbunden ist oder in deren Bezirk Zollager oder Betriebsanstalten der im § 1 unter a und b der Mineralölzollordnung genannten Art gelegen sind.

§ 7. Das zur Ausfuhr angemeldete Mineralöl ist im Lagerbuch (§ 27) unter Angabe der Nummer des Begleitscheins abzuschreiben.

§ 8. Das Landesfinanzamt kann widerruflich gestatten, daß die Begleitscheine über Mineralöl, das unmittelbar oder nach vorübergehender Lagerung in einem Zollager ausgeführt werden soll, auf Grund der Anmeldung des Herstellers ohne Beschau und ohne Verschlußanlegung ausgefertigt werden. Bei der Ausgangsabfertigung ist alsdann das im Begleitschein angemeldete Mineralöl ohne Öffnung der Behältnisse als vorgefunden anzunehmen, wenn die Behältnisse nach Zahl, Art, Zeichen und Nummer im Begleitschein richtig angegeben sind und kein Verdacht besteht, daß ihr Inhalt von der Anmeldung abweicht. Die Erleichterung wird nur gewährt, wenn sich der Antragsteller in einer mit ihm aufzunehmenden Verhandlung folgenden Bedingungen unterworfen hat:

1. Die Aufsichtsbeamten dürfen die zur Ausfuhr fertiggestellten Behältnisse einer Beschau unterwerfen.

2. Wird handelsübliche Bezeichnung, Eigengewicht oder Dichte des Mineralöls bei 15° C im Begleitschein unrichtig angemeldet, so kann das Hauptzollamt Sicherungsgelder (§ 203 der Reichsabgabenordnung) auferlegen.

Zu § 4 des Gesetzes.

§ 9. Der steuerfreie Bezug ist gestattet

1. für Mineralöle der in § 2, Nr. 1 bezeichneten Art

a) zu Zwecken des Lösens, Ausziehens oder Reinigens;

b) den Lack- und Firnißfabriken, den Lackleder-, Tapeten- und Wachstuchfabriken für Mineralöl, das sie zum Verdünnen der Ölfarben sowie zur Herstellung der Lacke und Firnisse verwenden;

c) den Glasbläsereien zum Bearbeiten von Glas bis zu einem Gesamtjahresverbrauche an Mineralölen von 5000 kg;

2. für Mineralöle der im § 2 Nr. 2 bezeichneten Art

a) zu den in Nr. 1 unter a und b angegebenen Zwecken;

*) Die Hinweise auf die Muster 1—7 betreffen die vorgeschriebenen Formulare, welche wegen Raummangel nicht beigedruckt wurden. Siehe Reichszollblatt, Ausgabe A, Nr. 33, vom 26. April 1930, Reichsverlagsamt Berlin, Scharnhorststraße 4.

b) zur Verwendung als Erweichungs- oder Quellungsmittel;
c) den chemischen Fabriken zur chemischen Verarbeitung zu anderen als zum Betriebe von Motoren geeigneten Stoffen.

§ 10. (1) Wer die Steuerbefreiung des § 9 in Anspruch nehmen will, hat für jedes Rechnungsjahr bei dem zuständigen Hauptzollamt einen Erlaubnisschein nach Muster 2 zu erwirken, in dem die Gattung, die Höchstmenge des im Laufe des Rechnungsjahres unter Beanspruchung der Steuerbefreiung zu beziehenden Mineralöls sowie dessen Verwendungszweck und die Herstellungsbetriebe, aus denen das Mineralöl bezogen werden soll, anzugeben sind.

(2) Der Erlaubnisschein ist jeder Bestellung beizufügen. Nach Ablauf der Gültigkeitsdauer ist er dem Hauptzollamt zurückzugeben; geht er verloren, so ist dies dem Hauptzollamt binnen acht Tagen anzuzeigen.

(3) Das Hauptzollamt hat über die erteilten Erlaubnisscheine, die mit fortlaufender Nummer zu versehen sind, Anschreibungen zu führen, aus denen Name und Wohnort der Bezugsberechtigten, Tag der Ausfertigung und Höchstmenge des zu beziehenden Mineralöls zu ersehen sein müssen.

§ 11. (1) Mineralöl muß unmittelbar aus einem der im Erlaubnisschein bezeichneten Herstellungsbetriebe bezogen werden. Es kann jedoch gestattet werden, daß mehrere Bezugsberechtigte ihren Bedarf gemeinsam durch Vermittlung eines Beauftragten beziehen, der die Erlaubnisscheine dem Herstellungsbetriebe übermittelt und die bestellten Mengen den einzelnen Auftraggebern zuführt. Eine Zwischenlagerung ist in solchen Fällen unzulässig, die Abrechnung muß stets unmittelbar zwischen den Bezugsberechtigten und dem liefernden Herstellungsbetriebe erfolgen.

(2) Der Hersteller hat auf dem Erlaubnisschein handelsübliche Bezeichnung, Eigengewicht und Dichte des steuerfrei abgegebenen Mineralöls bei 15° C unter Angabe des Tags der Abgabe sowie derjenigen Menge, auf die der Erlaubnisschein Gültigkeit behält, und unter Beidrückung des Firmenstempels zu bestätigen und spätestens bis zum Schluß der Geschäftsstunden die abgegebenen Mengen in Abteilung 3 des Lagerbuchs einzutragen. Der Erlaubnisschein ist dem Bezugsberechtigten alsbald zurückzusenden.

§ 12. (1) Die mit dem Anspruch auf Steuerbefreiung bezogenen Mineralöle dürfen nur zu dem in dem Erlaubnisschein angegebenen Zweck verwendet und weder an andere Bezugsberechtigte noch an sonstige Personen entgeltlich oder unentgeltlich abgegeben werden.

(2) Rückstände der bezogenen Mineralöle, die eine die Steuerfreiheit nicht begründende Verwendung finden sollen, sind vor der Verwendung der zuständigen Zollstelle zur Versteuerung anzumelden.

(3) Die Bezugsberechtigten haben über das mit dem Anspruch auf Steuerbefreiung bezogene Mineralöl ein Verwendungsbuch nach Muster 3 zu führen.

(4) Der Bestand an Mineralöl ist jährlich mindestens einmal bei dem Bezugsberechtigten festzustellen. Das Verfahren richtet sich nach § 28.

§ 13. (1) Den Bezugsberechtigten ist der Handel mit versteuertem und mit verzolltem Mineralöl der gleichen Art und Dichte untersagt.

(2) Die Verwendung versteuerten Mineralöls zu anderen als den im Erlaubnisschein angegebenen Zwecken ist unzulässig. Ausnahmen kann das Landesfinanzamt zulassen, wenn durch getrennte Lagerung der Mineralöle sowie durch andere geeignete Maßnahmen genügende Sicherheit gegen Mißbräuche und Vertauschungen geschaffen werden kann.

(3) Ohne Anspruch auf steuerfreie Ablassung bezogenes Mineralöl ist der Zollstelle anzumelden und, soweit es noch nicht versteuert ist, zu versteuern.

§ 14. Im Falle des Erlöschens oder der Entziehung der Vergünstigung sind etwaige Restbestände der steuerfrei abgelassenen Mineralöle oder der Rückstände von solchen nach dem Eigengewichte zu versteuern. Bei dem Übergang des Betriebs in eine andere Hand oder bei der Übernahme des Restbestandes der steuerfrei abgelassenen Mineralöle durch einen anderen Bezugsberechtigten kann das Hauptzollamt Ausnahmen zulassen.

Zu § 6 des Gesetzes.

§ 15. (1) Hersteller von Mineralöl im Sinne des § 2 ist, wer Mineralöle der dort genannten Arten gewinnt. Unter Gewinnung von Mineralöl ist auch die Reinigung oder sonstige Bearbeitung zu verstehen. Es ist auch zulässig, steuerpflichtige Mineralöle des § 2 Nr. 1 mit steuerpflichtigen Mineralölen des § 2 Nr. 2 untereinander oder mit anderen Ölen, Spiritus oder dergleichen zu mischen, bevor sie in den freien Verkehr übergehen; jedoch bleiben die Mineralöle steuerpflichtig, auch wenn das Gemisch, das in den freien Verkehr übergeht, als Ganzes nicht der Begriffsbestimmung des § 2 entspricht.

(2) Wer steuerpflichtige Mineralöle untereinander oder mit anderen Ölen, Spiritus oder dergleichen lediglich mischen will, darf sich als Hersteller nicht anmelden.

§ 16. Mineralöl darf aus einem Herstellungsbetrieb unversteuert (§ 1 Nr. 1) an einen anderen Herstellungsbetrieb nur abgegeben werden, wenn der Betrieb zur Herstellung von Mineralöl angemeldet ist (§ 22).

§ 17. (1) Mineralöl ist vor der Versendung nach Art und Menge in einem doppelt auszufertigenden Vordruck nach Muster 4 anzumelden.

(2) Die beiden Stücke der Anmeldung sind von dem Versender der für ihn zuständigen Zollstelle zu übersenden, die sie spätestens innerhalb zwei Tagen an die für den Empfänger zuständige Zollstelle weiterzusenden hat. Diese läßt durch die Aufsichtsbeamten prüfen, ob das Mineralöl in die Betriebsräume des Empfängers aufgenommen und in dessen Lagerbuch ordnungsmäßig angeschrieben ist. Die Zollstelle sendet sodann ein Stück der Anmeldung, nachdem dessen Weiterversendung auf dem anderen Stück vermerkt worden ist, der für den Versender zuständigen Zollstelle zurück, die die Abschreibung des Mineralöls im Lagerbuch des Versenders prüfen und das Ergebnis der Prüfung auf der Anmeldung bescheinigen läßt.

(3) Die geprüften Anmeldungen sind betriebsweise aufzubewahren und nach Schluß des Rechnungsjahres als Belege zu den Lagerbüchern zu nehmen.

§ 18. (1) Der Empfänger hat das bezogene Mineralöl alsbald in Abteilung 1 seines Lagerbuches anzuschreiben.

(2) Liegt Grund zu der Annahme vor, daß während der Beförderung die Menge des Mineralöls eine

Veränderung erfahren hat, so hat der Empfänger sofort unter Zuziehung eines Aufsichtsbeamten oder einwandfreier Zeugen das Roh- und Eigengewicht sowie die Dichte des Mineralöls bei 15° C nachzuprüfen, vorhanden, mit den Versandpapieren zu belegen.

(3) Mehr- oder Fehlmengen, die gegenüber den Angaben des Versenders in den Versendungsanmeldungen, Rechnungen usw. mehr als 1 v. H. betragen, sind der Hebestelle des abgehenden Betriebs unverzüglich anzuzeigen. Geringere Fehlmengen sind in der Abteilung 3 des Lagerbuchs unter Hinweis auf die entsprechende Eintragung beim Empfang des Mineralöls in Abteilung 1 abzuschreiben, geringere Mehrmengen in der Abteilung 1 des Lagerbuchs unter Hinweis auf die entsprechende Eintragung bei der Anlieferung des Mineralöls als Zugang anzuschreiben.

Zu § 7 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 19. Die Zollstelle führt über die Einnahmen an Mineralölsteuer ein Einnahmebuch nach Muster 5 in Vierteljahrsabschnitten.

Zu § 8 des Gesetzes.

§ 20. (1) Mineralöl, für das eine Steuerschuld entstanden ist (§ 1), und das in den Betrieb, in dem es hergestellt ist (§ 15), zurückgenommen worden ist, gilt wieder als unversteuertes Mineralöl.

(2) Die Erstattung der Steuer ist vom Hersteller in Vierteljahrsabschnitten mit einer Nachweisung nach Muster 6 zu beantragen. Die einzelnen Anträge sind mit dem geführten Schriftwechsel, aus dem Tag der Bestellung und der Lieferung sowie der Grund der Zurücknahme ersichtlich sein müssen, und, soweit vorhanden, mit den Versandpapieren zu belegen.

(3) Die Nachweisung ist mit den zugehörigen Belegen bis zum 10. Tage des auf den Vierteljahrsschluß folgenden Monats der Zollstelle einzureichen, die sie, nach Prüfung und Aufklärung etwaiger Unstimmigkeiten, dem Hauptzollamt zur Entscheidung und Erteilung der Auszahlungsanordnung vorlegt.

(4) Hat der Hersteller zu dem Zeitpunkt, zu dem die Zahlung erfolgen soll, fällige Mineralölsteuer noch einzuzahlen oder beantragt er die Anrechnung des zu zahlenden Betrages auf künftig fällig werdende Steuerbeträge, so ist der zu zahlende Betrag auf die rückständige oder künftig fällig werdende Steuer zu verrechnen.

(5) Die der Nachweisung beigefügten Belege sind dem Hersteller wieder auszuhändigen.

Zu § 9 des Gesetzes.

§ 21. Mineralöl (§ 2) gilt als steuerpflichtiges Erzeugnis im Sinne der Reichsabgabenordnung.

Zu § 10 des Gesetzes.

§ 22. Wer einen Betrieb zur Herstellung von Mineralöl (§ 15) eröffnen oder übernehmen will, hat dies vor der Eröffnung oder Übernahme der Zollstelle schriftlich anzumelden. Die Anmeldung ist in doppelter Ausfertigung einzureichen und muß insbesondere einen Grundriß und eine Beschreibung der Betriebs- und Lagerräume der damit in Verbindung stehenden oder der daran angrenzenden Räume sowie der einzelnen Rohrleitungen enthalten. Die Räume, in denen unversteuertes Mineralöl gelagert werden soll, sind besonders zu kennzeichnen.

§ 23. (1) Die Zollstelle hat die Anmeldung in eine Liste der im Bezirk der Zollstelle vorhandenen zollamtlich angemeldeten Mineralölherstellungsbetriebe (Betriebsliste) einzutragen. Tag und Nummer des Eintrags auf beiden Ausfertigungen zu vermerken und dann die Anmeldungen dem Oberbeamten zuzuleiten. Dieser hat die Angaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen, nötigenfalls ihre Berichtigung zu veranlassen und das Ergebnis der Prüfung auf beiden Ausfertigungen zu bescheinigen. Die Genehmigung der Räume, die zur Lagerung von unversteuertem Mineralöl dienen sollen (§ 22), ist auf beiden Ausfertigungen zu beurkunden. Die beiden Ausfertigungen sind dann der Zollstelle zurückzugeben.

(2) Eine Ausfertigung verbleibt bei der Zollstelle, die sie in das für jeden Herstellungsbetrieb anzulegende Belegheft aufnimmt. Die zweite Ausfertigung ist dem Mineralölhersteller als Bescheinigung über die Anmeldung zurückzugeben, von ihm zu einem mit Umschlag zu versehenden Belegheft zu nehmen, das nach näherer Bestimmung des Oberbeamten zu führen und aufzubewahren ist.

§ 24. (1) Die Bestellung eines Betriebsleiters zur Erfüllung der dem Betriebsinhaber gegenüber der Finanzverwaltung obliegenden Verpflichtungen (§ 193 der Reichsabgabenordnung) bedarf es auch dann, wenn der Betriebsinhaber zwar an der Leitung des Betriebs beteiligt ist, ihn aber nicht vollständig selbst leitet, sei es, daß er häufig an der Leitung verhindert ist, sei es, daß er nur einen Teil des Betriebs leitet. Im zweiten Falle kann der Betriebsleiter für bestimmte Geschäfte, z. B. für die Führung des Lagerbuchs, bestellt werden.

(2) Im Bedürfnisfalle können je für bestimmte Geschäfte auch mehrere Betriebsleiter bestellt werden.

(3) Die Anzeige über die Bestellung des Betriebsleiters ist von diesem zum Zeichen des Einverständnisses mit zu unterschreiben.

(4) Die Anzeige ist in doppelter Ausfertigung dem Hauptzollamt zur Prüfung vorzulegen. Das Hauptzollamt vermerkt die Prüfung der beiden Ausfertigungen und übersendet sie der Zollstelle, die damit nach § 23 zu verfahren hat.

§ 25. Jede Änderung in den nach §§ 22 ff. angemeldeten Verhältnissen ist binnen einer Woche der zuständigen Zollstelle schriftlich in doppelter Ausfertigung anzuzeigen. Die Zollstelle hat den Tag des Eingangs auf beiden Ausfertigungen zu vermerken und sie dann dem Aufsichtsbeamten zuzuleiten. Das weitere Verfahren bestimmt sich nach § 23.

§ 26. Sind bei der Übernahme eines Betriebes die von dem vorigen Inhaber angemeldeten Verhältnisse noch zutreffend, so kann in der Anmeldung des neuen Inhabers auf die Anzeigen des Vorgängers Bezug genommen werden. In der neuen Anmeldung ist dabei die Richtigkeit der Anmeldungen, auf die Bezug genommen wird, ausdrücklich anzuerkennen.

§ 27. (1) Über den Zu- und Abgang von fertigem Mineralöl in den genehmigten Lagerräumen ist ein Lagerbuch zu führen, für das Muster 7 als Vorbild dient. Werden in einem Betriebe verschiedene Mineralöle im Sinne des § 2 Nr. 1 oder 2 hergestellt, so ist für jede Mineralölart ein besonderes Lagerbuch zu führen. In dem Lagerbuch ist sämtliches fertiggestelltes Mineralöl nachzuweisen, gleichviel, ob es zunächst noch gelagert oder gemischt, oder ob es sogleich ver-

steuert, ausgeführt oder an andere angemeldete Herstellungsbetriebe abgegeben wird. Die Eintragungen haben nach Maßgabe der auf dem Muster gegebenen Anleitung sofort nach der Herstellung oder unmittelbar nach der Lieferung oder Entnahme von Mineralöl zum Selbstverbrauch zu erfolgen. Mineralöl, das gemäß § 20 in die Lagerräume zurückgebracht wird, ist sogleich von neuem in das Lagerbuch einzutragen.

(2) Das Lagerbuch ist nach näherer Bestimmung des Oberbeamten aufzubewahren sowie sauber und unbeschädigt und den Aufsichtsbeamten stets zugänglich zu halten.

§ 28. (1) Der Lagerbestand an unversteuertem Mineralöl ist jährlich mindestens einmal, bei tunlichster Berücksichtigung der Verhältnisse des Betriebes, unter Leitung des Oberbeamten festzustellen und mit dem abzuschließenden Lagerbestand zu vergleichen. Die näheren Bestimmungen wegen Ermittlung der Lagerbestände trifft das Landesfinanzamt.

(2) In Verdachtsfällen können Bestandsaufnahmen unvermutet vorgenommen werden.

(3) Zu der Bestandsaufnahme ist der Betriebsinhaber oder der verantwortliche Betriebsleiter zuzuziehen.

(4) Über die Bestandsaufnahme ist eine Verhandlung aufzunehmen. Ergeben sich bei der Bestandsaufnahme Fehlmengen, so sind deren Ursachen in der Verhandlung zu erläutern.

(5) Die Verhandlung über die Bestandsaufnahme ist dem Hauptzollamt vorzulegen, das wegen der Versteuerung der Fehlmengen nach § 198a der Reichsabgabenordnung Entscheidung trifft.

(6) Die in dem Mineralölherstellungsbetrieb geführten Bücher sind nach dem Ergebnis der Bestandsaufnahme zu berücksichtigen. Die Verhandlung über die Bestandsaufnahme verbleibt bei dem Belegheft der Zollstelle.

§ 29. (1) Die Befugnis der Aufsichtsbeamten zur Nachschau (§ 196 der Reichsabgabenordnung) erstreckt sich auf die Betriebs- und Lagerräume und alle an diese Räume angrenzenden oder mit ihnen in Verbindung stehenden Gewerberäume des Betriebsinhabers.

(2) Den Aufsichtsbeamten müssen die in Abs. 1 bezeichneten Räume, solange sie geöffnet sind oder darin gearbeitet wird, zu jeder Zeit, andernfalls während der üblichen Geschäftsstunden oder, wo solche nicht bestehen, von morgens 6 Uhr bis abends 9 Uhr zugänglich sein.

(3) Die Aufsichtsbeamten sind befugt, sämtliche Verhältnisse, die sich in den Betriebs- und Lagerräumen und in den daran angrenzenden oder damit in Verbindung stehenden Gewerberäumen des Betriebsinhabers befinden, auf ihren Inhalt zu untersuchen. Sie haben sich zu vergewissern, daß in den an die Betriebs- und Lagerräume angrenzenden oder damit in Verbindung stehenden Gewerberäumen des Betriebsinhabers Mineralöl weder hergestellt noch aufbewahrt wird.

(4) Die Befugnis der Aufsichtsbeamten zur Nachschau erstreckt sich auch auf die Räume des Betriebsinhabers, für die die Annahme gerechtfertigt ist, daß in ihnen Mineralöl aufbewahrt wird.

(5) Das Nähere über die Ausführung der Nachschau und darüber, wie oft sie vorzunehmen ist, bestimmt das Landesfinanzamt.

Zu § 11 des Gesetzes.

§ 30. Der Betriebsinhaber hat am Monatsschluß die Eintragungen in Abteilung 2 Spalten 3 und 4 des Lagerbuchs aufzurechnen. Mit einem in doppelter Ausfertigung einzureichenden Vordruck nach Muster acht hat er bis zum 5. Tage des auf den Monatsschluß folgenden Monats der Zollstelle die steuerpflichtig gewordene Mineralölmenge zur Versteuerung anzumelden.

§ 31. (1) Die Zollstelle setzt auf Grund der Steueranmeldung (§ 30) die Steuer fest und teilt dem Steuerschuldner unter Verwendung der Doppelschrift der Steueranmeldung unverzüglich den Steuerbetrag mit (§ 211 der Reichsabgabenordnung). Der Steuerschuldner hat die Doppelschrift als Beleg zum Lagerbuch Abteilung 2 zu nehmen.

(2) Der Steuerschuldner ist zur Einzahlung der fälligen Steuer verpflichtet, auch wenn ihm ein Steuerbescheid bis zum Fälligkeitstage nicht mitgeteilt worden ist.

§ 32. Die Zollstelle hat die Steueranmeldung in ein nach Muster 9 zu führendes Anmeldungsbuch einzutragen. Auf dem Doppelstück der Steueranmeldung ist der Angabe der Nummer des Anmeldungsbuchs die Unterschrift des Beamten beizufügen.

§ 33. (1) Die Hauptzollämter haben für jedes Rechnungsjahr Nachweisungen über Herstellung und Absatz von Mineralöl, getrennt nach den Mineralölarten des § 2, Nr. 1 oder 2 nach Muster 10 doppelt aufzustellen.

(2) Das Landesfinanzamt hat aus den Nachweisungen der Hauptzollämter je eine Hauptnachweisung für den Bezirk des Landesfinanzamts zusammenzustellen und diese mit je einer Ausfertigung der von den Hauptzollämtern vorgelegten Nachweisungen bis zum 1. Juli an das Statistische Reichsamt einzusenden.

(3) Das Begleitschreiben soll, abgesehen von den etwa erforderlichen Klarstellungen einzelner Angaben der Nachweisungen, die Verhältnisse der Mineralölindustrie im allgemeinen behandeln und sich insbesondere auf folgende Punkte erstrecken:

1. Preisbewegung der steuerpflichtigen Erzeugnisse.

2. Zu- oder Abnahme der Erzeugung und des Verbrauchs an inländischem Mineralöl.

Übergangs- und Schlußbestimmungen.

§ 34. Die nach den vorangehenden Bestimmungen erforderlichen Anzeigen sind von den bestehenden Betrieben spätestens am 10. Mai 1930 zu erstatten.

§ 35. Das Landesfinanzamt ist bis auf Weiteres ermächtigt, die vorgeschriebenen Muster mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse des einzelnen Betriebs abzuändern.

§ 36. Diese Verordnung tritt mit Wirkung vom 1. Mai 1930 an in Kraft.

Berlin, den 24. April 1930.

Der Reichsminister der Finanzen
Im Auftrage: Ernst.

Verarbeitung und Verteilung.

Deutschlands Mineralölhandel im März 1930.

D) Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe.

239a—i) Mineralöle und Rückstände.[1])

239a Erdöl, roh.

ichtigste Herstellungs- und Bestimmungsländer	März in 100 Kilogramm	Januar bis März in 100 Kilogramm
nfuhr	**275.946**	**459.109**
Vorjahr	*31.010*	*132.249*
Wert in 1000 RM.	1.348	2.541
Veredelungsverkehr	[2])275.390	[2])448.519
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	4	75
„ (tarifmäßig)	447	620
Zollsatz 6 RM.	105	9.895
„ 20 „	—	—
mänien	—	378
xiko	87.892	87.892
nezuela	187.498	248.274
r. Staaten v. Amerika	556	75.546
sfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	—

239b Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel (Testbenzin).

nfuhr	**714.645**	**5,115.200**
Vorjahr	*325.689*	*3,250.450*
Wert in 1000 RM.	12.423	87.684
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[2])171.214	[2])714.791
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	43	619
„ (tarifmäßig)	9.275	56.468
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	168	432
Zollsatz 1,50 RM.	—	—
„ 2 „	1.845	13.007
„ 6 „	532.100	4,329.883
„ 20 „	—	—
lgien	2 561	7.393
ßbritannien	7.303	12.635
mänien	71.966	552.994
d. S. Sowjet-Rep.	84.570	691.855
tisch Indien	11.257	81.335
derl. Indien	19.438	73.932
rsien	13.791	268.569
xiko	3.491	56.740
cu	159.170	226.905
nezuela	39.638	277.738
r. Staaten v. Amerika	301.037	2,856.272
sfuhr	**3.654**	[3])**13.988**
Vorjahr	*3.914*	*12.691*
Wert in 1000 RM.	133	472
Veredlungsverkehr	3.592	13.576
tland	600	1.784
weden	417	3.566
weiz	733	3.401
chechoslowakei	16	176

239c Leuchtöl (Leuchtpetroleum).

nfuhr	**110.739**	**819.220**
Vorjahr	*63.596*	*679.022*
Wert in 1000 RM.	1.346	9.720
Veredlungsverkehr	[2]) —	[2]) —
Zollfrei (Schiffbau)	7	7
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	300	1.094
„ (tarifmäßig)	427	5.391
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	25	258
Zollsatz 2 RM	759	7.752
„ 6 „	109.221	804.718
„ 20 „	—	—
mänien	4.694	41.177
d. S. Sowjet-Rep.	4.990	47.358
rsien	9.213	122.809
r. Staaten v. Amerika	86.268	583.232
Ausfuhr	—	**174**
Vorjahr	*70*	*175*
Wert in 1000 RM.	—	2
Veredlungsverkehr	—	174

239d Gasöl, Treiböl.

Einfuhr	**198.650**	**1,797.405**
Vorjahr	*236.751*	*1,172.799*
Wert in 1000 RM.	1.380	12.629
Veredelungsverkehr	[2]) 9.950	[2])94.574
Zollfrei (Schiffbau)	4	1.506
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	37.987	89.582
„ (tarifmäßig)	312	7.884
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	6.467
Zollsatz 1,50 RM.	114.785	1,267.776
„ 2 „	2.152	10.501
„ 6 „	33.442	316.714
„ 10 „	18	2.401
„ 20 „	—	—
Rumänien	841	21.881
Tschechoslowakei	227	14.578
U. d. S. Sowjet-Rep.	24.180	246.680
Übriges Brit. Amerika	3.852	20.478
Venezuela	52.451	451.288
Ver. Staaten v. Amerika	115.907	1,015.473
Ausfuhr	[3]) **934**	**1 568**
Vorjahr	*4.153*	*4.193*
Wert in 1000 RM.	14	23
Veredelungsverkehr	822	1.272
Ver. Staaten v. Amerika	—	—

239e Mineralschmieröl (auch Transformatorenöl, Weißöl usw.

Einfuhr	**162.185**	**1,348.318**
Vorjahr	*190.058*	*1,356.503*
Wert in 1000 RM.	2.869	20.434
Rückwaren	—	—
Veredelungsverkehr	[2]) 56.709	[2])602.275
Zollfrei (Schiffbau)	172	753
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	2.636	11.621
„ (tarifmäßig)	7.874	19.099
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	3 660
Zollsatz 2 RM.	1.511	12.714
„ 10 „	93.283	698.196
„ 30 „	—	—
Belgien	105	1.303
Großbritannien	388	796
Lettland	267	2.155
Rumänien	—	249
Schweden	95	291
Tschechoslowakei	1.460	11.617
U. d. S. Sowjet-Rep.	25.106	260.209
Mexiko	—	7.353
Venezuela	35.255	93.748
Ver. Staaten v. Amerika	99.136	928.917
Übriges Amerika	—	39.646
Ausfuhr	[3])**54.597**	[3])**177.240**
Vorjahr	*40.467*	[3])*155.935*
Wert in 1000 RM.	1.603	5.262
Veredelungsverkehr	53.728	174.792
Saargebiet	151	638
Belgien	2.469	4.479
Bulgarien	234	602
Dänemark	897	6.334
Danzig	236	789
Finnland	1.942	5.544
Frankreich	575	1.478
Großbritannien	3.841	28.481
Italien	3.522	6.674
Lettland	96	460
Luxemburg	—	145
Niederlande	5.381	18.658
Norwegen	2.144	5.606
Österreich	1.552	4.403

[1]) Im Jahre 1929 nachgewiesen: Neue stat. Nr. 239a unter stat. 239b; 239b unter 239c, f, g; 239c unter 239e; 239d unter 239d; 239e unter a; 239f bis i unter 239h. — [2]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen neralölen hergestellten, in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243d. — [3]) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

Polen (ohne P. O. S.)	428	1.635
Poln. Oberschlesien	—	171
Portugal	484	2.040
Rumänien	28	1.416
Schweden	4.915	18.120
Schweiz	5.986	14.991
Spanien	1.149	5.044
Tschechoslowakei	2.612	7.372
Ägypten	668	4.242
Kanarische Inseln	440	739
Britisch Indien	6.407	7.756
China	32	556
Japan	1.478	4.367
Türkei	113	245
Argentinien	478	1.695
Ver. Staaten v. Amerika	2.625	6.671
Austral. Bund	355	3.339

239f Heizöl.

Einfuhr	**133.435**	**135.422**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	516	527
Veredelungsverkehr	[1] —	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	131.531	133.421
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	1.785	1.785
Zollsatz 6 RM	—	—
„ 10 „	119	216
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	**7.373**	**27.591**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	29	108
Veredelungsverkehr	7.373	[2] 27.591

239g Braunkohlen-, Schiefer-, Torfteeröl, vorstehend nicht einbegriffen; Harzöl.

Einfuhr	—	80
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	16
Veredelungsverkehr	[1] —	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	—
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	—	80
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	**721**	**2.327**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	29	71
Veredelungsverkehr	—	—

239h Teerartige, paraffinhaltige und im Wasser nicht untersinkende pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle.

Einfuhr	**31.081**	**213.342**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	138	977
Veredelungsverkehr	[1] 12.073	[1] 12.311
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	11.958	28.224
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3)	—	1.400
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	7.050	21.407
„ 30 „	—	—
U. d. S. Sowjet-Rep.	—	41.429
Mexiko	7.045	21.156
Ver. Staaten v. Amerika	24.036	150.623
Ausfuhr	**816**	**1.569**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	20	39
Veredelungsverkehr	—	477

239i Säureharz (Rückstände von der chemischen Reinigung der Mineralöle; Berg- (Erd-) Teer natürlicher flüssiger.

Einfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	—
Veredelungsverkehr	[1] —	[1] —
Zollfrei (Schiffbau)	—	—
„ (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
„ (tarifmäßig)	—	—
„ (andere Waren, s. S. 3 V. 3	—	—
Zollsatz 6 RM.	—	—
„ 10 „	—	—
„ 30 „	—	—
Ausfuhr	—	9
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	—	

240a Asphalt, natürlicher, fester; Asphaltit und Asphaltgestein.

Einfuhr	**6.935**	**38.241**
Vorjahr	*22.506*	*56.943*
Wert in 1000 RM.	102	395
Italien	1.220	8.580
Schweiz	1.300	10.408
Mexiko	—	—
Übriges Brit. Amerika	1.414	3.698
Ver. Staaten v. Amerika	2.456	8.861
Ausfuhr	**3.235**	**17.307**
Vorjahr	*9.346*	*30.718*
Wert in 1000 RM.	26	107
Saargebiet	—	—
Frankreich	—	—

240b Asphaltmastix, (-zement), Asphaltkitt (Mineralkitt).

Einfuhr	**1.456**	**2.665**
Vorjahr	*165*	*2.804*
Wert in 1000 RM.	11	22
Ausfuhr	**18.518**	[4] **57 029**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	124	373
Finnland	68	880
Großbritannien	5.490	24.332
Niederlande	579	2.600
Schweden	4.090	12.690
Tschechoslowakei	1.134	2.358

240c Harzzement; Holzzement.

Einfuhr	—	—
Vorjahr	[3] —	[3] —
Wert in 1000 RM.	—	—
Ausfuhr	**189**	**295**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	3	6

241a Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen.

Einfuhr	**1.037**	**2.419**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	60	134
Rückwaren	—	—
Polen (ohne P. O. S.)	299	575
Ver. Staaten v. Amerika	462	1.491
Ausfuhr	[4] 58	[4] 1.876
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	4	89

241b Montanwachsbitumen.

Einfuhr	**51**	**420**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	3	24
Ausfuhr	**2.469**	**6.605**
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM.	112	295
Ver. Staaten v. Amerika	1.708	4.503

[1]) Vgl. die Zusammenstellung der in Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus aus ländischen Mineralölen hergestellten in den freien Verkehr gesetzten Erzeugnisse — hinter Nr. 243 d. — [2]) Berichtigte Zahl. [3]) Vgl. stat. Nr. 240 b im Jahre 1929. — [4]) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

242a) Bernstein, roh.

Einfuhr	1	3
Vorjahr	—	5
Wert in 1000 RM	1	3
Ausfuhr	9	64
Vorjahr	25	70
Wert in 1000 RM	11	83
Danzig	9	38

242b) Bernsteinabfälle, -staub, -masse (Preßbernstein, Ambroid); Jet (Gagat), unbearbeitet.

Einfuhr	—	1
Vorjahr	—	4
Wert in 10000 RM	—	1
Ausfuhr	26	67
Vorjahr	25	76
Wert in 1000 RM	31	69
Österreich	4	9

243a) Pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle, soweit sie im Wasser untersinken (z. B. Petrolasphalt).

Einfuhr	83.068	226.969
Vorjahr	63.576	131.420
Wert in 1000 RM	942	2.508
Saargebiet	306	399
Danzig	—	—
Frankreich	395	1.081
Großbritannien	1.888	6.555
Niederlande	27.928	56.482
Polen (ohne P. O. S.)	3.896	11.267
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Rumänien	13.568	18.342
Mexiko	18.171	75.778
Ver. Staaten von Amerika	16.019	52.538
Ausfuhr	38.044	91.412
Vorjahr	2.949	13.786
Wert in 1000 RM	418	1.067
Veredelungsverkehr	30.933	44.927
Saargebiet	292	493
Belgien	869	4.331
Danzig	31	147
Frankreich	—	167
Luxemburg	—	—
Österreich	1.690	2.909
Polen (ohne P. O. S.)	—	—
Polnisch-Oberschlesien	—	34
Schweiz	6.824	12.267
Tschechoslowakei	13.523	45.353

243b). Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteer; Holzteer, Dagget (Daggert, Birkenteer) und sonstiger anderweit nicht genannter Teer Steinkohlenteer 244a).

Einfuhr	14.742	46.957
Vorjahr	10.396	47.167
Wert in 1000 RM	134	419
Danzig	421	568
Polen (ohne P. O. S.)	249	1.164
Polnisch-Oberschlesien	—	—
Tschechoslowakei	12.726	39.701
U. d. S. Sowjet-Rep	586	2.221
Ausfuhr	1.914	6.010
Vorjahr	1.049	5.437
Wert in 1000 RM	32	140
Niederlande	375	1.459

243c) Ölgas- u. Wassergasteer.

Einfuhr	509	2.155
Vorjahr	649	2.130
Wert in 1000 RM	4	19
Ausfuhr	—	183
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM	—	3

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

243d. Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteerpech; Motanpech und anderes Pech (Steinkohlenpech 244b).

Einfuhr	4.735	13.657
Vorjahr	1.521	5.134
Wert in 1000 RM	79	209
Tschechoslowakei	2.787	8.396
Ver. Staaten von Amerika	219	1.267
Ausfuhr	2.683	16.495
Vorjahr	2.118	10.512
Wert in 1000 RM	98	391
Rückwaren	—	49
Veredelungsverkehr	198	815
Schweiz	475	773
Ver. Staaten von Amerika	570	3.661

In Betriebsanstalten des Zollgebiets und Freihafens Hamburg aus ausländischen mineralischen Ölen hergestellte, in den freien Verkehr gesetzte Erzeugnisse.

	Im ersten Vierteljahr 1930	1929
Zollsatz 10 RM:		
Gasöl (Treiböl)	909	232
Mineralschmieröl	252.388	294.352
Heizöl	2	—
Braunkohlen-, Schiefer-, Torfteeröl: Harzöl	—	—
Rückstände von der Destillation der Mineralöle	—	—
Säureharz	—	—
Zollsatz 6 RM:		
Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel	1,027.252	537.690
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	8.265	7.903
Gasöl (Treiböl)	30.085	32.312
Zollsatz 2 RM:		
Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel	41.283	50.950
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	7.270	100
Gasöl (Treiböl)	4.120	5.903
Mineralschmieröl	3.148	5.981
Zollsatz 1,50 RM:		
Gasöl (Treiböl)	75.824	188.582
Zollfrei unter Überwachung der Verwendung:		
Benzin aller Art, einschließlich der Terpentinölersatzmittel	116.010	180.190
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	5.456	161
Gasöl (Treiböl)	865	645
Mineralschmieröl	13.738	2.419
Heizöl	—	—
Braunkohlen-, Schiefer-, Torfteeröl: Harzöl	—	—
Rückstände von der Destillation der Mineralöle	—	—
Säureharz	—	—
Zollfreie Rückstände	240.543	—

E. Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle u. Steinkohlenteerstoffe.

244a) Steinkohlenteer.

Einfuhr	5.215	34.463
Vorjahr	24.258	92.419
Wert in 1000 RM	37	222
Rückwaren	—	—
Saargebiet	3.255	29.270
Frankreich	—	—
Polnisch-Oberschlesien	782	2.645
Ausfuhr	*) 40.946	*) 195.507
Vorjahr	*) 83.136	*) 145.152
Wert in 1000 RM	257	1.864
Saargebiet	5.369	7.734
Dänemark	1.511	3.320
Danzig	—	—
Frankreich	6.426	115.583
Niederlande	12.620	26.401

Polen (ohne P. O. S.)	300	3 100
Polnisch-Oberschlesien	2.293	3.934
Schweiz	2.602	7.186
Tschechoslowakei	6.557	21.430

244 b) Steinkohlenpech.

Einfuhr	**4.261**	**17.292**
Vorjahr	*11.698*	*25.610*
Wert in 1000 RM	21	86
Saargebiet	1.502	6.742
Frankreich	—	—
Ausfuhr	*)**574.431**	*) 1,141.718
Vorjahr	*) *95.652*	*) *507.770*
Wert in 1000 RM	2.666	5.417
Saargebiet	—	—
Belgien	180.489	237.233
Frankreich	334.655	680.941
Niederlande	26.236	103.096
Spanien	21.461	21.461

245 a) Steinkohlenteeröle, leichte, z. B. Benzol, Cumol, Toluol, Xylol; Lösungsbenzole; Solventnaphtha.

Einfuhr	**300.512**	**608.522**
Vorjahr	*84.276*	*319.450*
Wert in 1000 RM	11.102	21.983
Rückwaren	—	—
Saargebiet	26.985	59.497
Belgien	64.860	90.594
Frankreich	101	809
Großbritannien	—	119
Luxemburg	—	—
Niederlande	15.008	23.981
Polen (ohne P. O. S.)	1.555	2.212
Polnisch-Oberschlesien	19.783	54.897
Schweden	1.617	1.617
Tschechoslowakei	26.466	53.023
U. d. S. Sowjet-Rep.	299	2.568
Ver. Staaten von Amerika	143.838	318.697
Ausfuhr	*)**5.828**	*)**15.532**
Vorjahr	*3.890*	*16.817*
Wert in 1000 RM	208	582
Belgien	310	1.095
Danzig	35	60
Italien	154	539
Polen (ohne P. O. S.)	153	307
Polnisch-Oberschlesien	2.395	6.912
Schweiz	444	1.631

245 b) Sonstige ölartige Destillate aus Steinkohlenteerölen und schwere Steinkohlenteeröle, z. B.: Anthracenöl, Karbolöl, Kreosotöl.

Einfuhr	**7.640**	**29.104**
Vorjahr	*4.681*	*27.914*
Wert in 1000 RM	108	414
Rückwaren	—	—
Saargebiet	1.622	6.909
Frankreich	176	326
Ausfuhr	**74.136**	*)**257.534**
Vorjahr	*) *46.291*	*)*254.332*
Wert in 1000 RM	805	2.928
Saargebiet	2.329	8.639
Belgien	3.753	10.410
Frankreich	1.947	4.065
Italien	—	8.318
Lettland	144	211
Luxemburg	—	—
Niederlande	710	11.808
Schweden	1.467	1.610
Schweiz	732	1.461
Argentinien	448	2.765
Ver. Staaten von Amerika	60.854	199.697

249. Erdwachs (Ozokerit), gereinigt, Zeresin in Blöcken usw., Wachsstümpfe hiervon

Einfuhr	**302**	**629**
Vorjahr	*74*	*327*
Wert in 1000 RM	63	114
Rückwaren	—	—
Zollsatz 15 RM	302	629
Ausfuhr	*)**1.620**	*)**4.286**
Vorjahr	*)*1.587*	*)*4.873*
Wert in 1000 RM	284	765
Veredelungsverkehr	795	1.984
Belgien	285	448
Frankreich	255	638
Großbritannien	358	1.081
Italien	152	363
Ver. Staaten von Amerika	190	451

250 b) Paraffin, roh (Paraffinschuppen, -butter usw.) oder gereinigt, außer Weichparaffin (251)

Einfuhr	**8.428**	**35.051**
Vorjahr	*7.353*	*31.989*
Wert in 1000 RM	393	1.584
Veredelungsverkehr	1.519	5.938
Zollfrei (Bed. f. ausg. d. Schiffe)	—	—
Zollsatz 13 RM	6.909	29.113
Großbritannien	201	838
Britisch-Indien	1.827	6.186
Niederländisch-Indien	568	2.569
Ver. Staaten von Amerika	5.662	24.598

Ausfuhr nachstehend unter 251.

251. Weichparaffin.

Einfuhr	—	—
Vorjahr	—	—
Wert in 1000 RM	—	—
Zollsatz 13 RM	—	—
Ausfuhr (einschließlich 250 b)	**603**	**974**
Vorjahr	*566*	*2.873*
Wert in 1000 RM	35	59
Veredelungsverkehr	119	295
Kolumbien	51	51

252. Lichte (Kerzen): Wachsfackeln, Nachtlichte.

Einfuhr	**5**	**36**
Vorjahr	*10*	*39*
Wert in 1000 RM	1	8
Zollsatz 23 RM	5	20
„ 30 RM	—	16
Ausfuhr	**564**	**2.456**
Vorjahr	*479*	*2.838*
Wert in 1000 RM	83	357
Veredelungsverkehr	430	1.959
Niederlande	65	305
Ver. Staaten von Amerika	51	362

*) Einschließlich Reparations-Sachlieferungen.

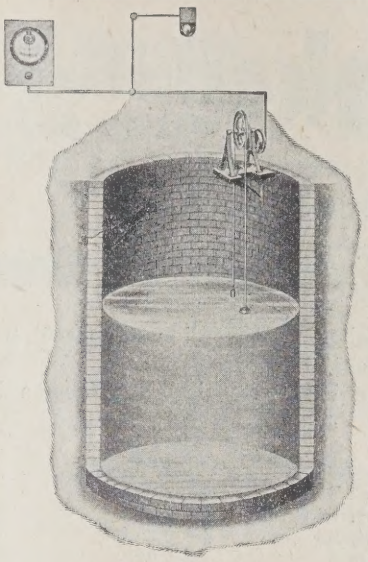
Situationsbericht.

Jedenfalls nicht die geringfügige Steigerung der amerikanischen Rohölproduktion (von 2,595.000 Faß auf 2,607.000 Faß in der am 18. Mai beendeten Woche), sondern vielmehr neuerliche Unstimmigkeiten in der Frage der Produktionseinschränkung in Kalifornien, haben letzthin ein weiteres starkes Abbröckeln der amerikanischen Rohölpreise zur Ursache gehabt. Neuerdings will die Standard Oil Co. of California durch eine solche Preispolitik widerstrebende Kleinproduzenten zur Annahme der Produktionseinschränkung zwingen. Denn die letzten Notierungen von 50 bis 95 cts. pro Faß kalifornisches Rohöl liegen bereits weit unter den Selbstkosten und können von den kleinen Gesellschaften auf die Dauer bestimmt nicht ertragen werden. Wenn auf der anderen Seite, namentlich in den Midkontinentländern, Heraufsetzungen der Rohölpreise erfolgt sind und auch sonst der Markt für Fertigprodukte — ausgenommen für pennsylvanische Schmieröle — ziemlich fest liegt, so beweist dies, daß an sich keine Ursache vorhanden ist, die Situation auf dem amerikanischen Mineralölmarkt ungünstig zu beurteilen. Man hat es eben mit immer wieder auftauchenden lokalen Preiskämpfen zu tun, aus denen die Politik der großen Gesellschaften ja doch stets siegreich hervorgeht. Die Beharrlichkeit, mit der die „Socony" ihre Fusionspläne mit der Vacuum Oil-Company trotz Regierungsseitlichen Widerstandes verfolgt, wird sie wohl ebenfalls mit der Zeit zu dem gewünschten Ziele führen.

Wenn sich auch hinsichtlich der Preisgestaltung auf dem deutschen Mineralölmarkt nach Durchführung der durch Zollerhöhung und Ausgleichssteuer bedingten Erhöhung nunmehr eine ziemliche Kontinuität zeigt, so soll damit noch lange nicht gesagt sein, daß diese Maßnahmen nicht noch weitgehendere Auswirkungen auf den Gesamtaufbau des deutschen Mineralölgeschäftes haben werden. Größtmöglichste Rationalisierung, in der Verarbeitung des in Deutschland gewonnenen Rohöls, wie überhaupt in der Verwertung der im Inland sich ergebenden Möglichkeiten für Betriebsstoffherstellung, werden vor allem solche Folgeerscheinungen sein. Die gleichfalls im Zusammenhang mit den letzten Zollerhöhungen wieder aufgetauchten Schwierigkeiten für die beabsichtigte Ausgestaltung des polnischen Mineralölexportes nach Deutschland, hofft man im Laufe von demnächst stattfindenden Verhandlungen aus dem Wege räumen zu können.

Das österreichische Kartell ist nunmehr nach langwierigen Verhandlungen perfekt; die Verträge zur Unterschrift gekommen:

Das Kartell soll auf wesentlich breiterer Grundlage als bisher basieren. Einstweilen soll es für Benzin und Petroleum gelten, es ist jedoch nicht aus-



STEIGEN ODER SINKEN

des Flüssigkeitsspiegels in Behältern, Brunnen, Tankanlagen u. dergl. auf beliebige Entfernungen fortlaufend kontrollieren zu können, das ist der Zweck der

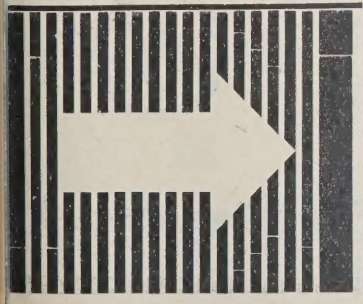
ASKANIA Behälterstands-Fernmesser

Die besonderen Vorteile sind: Keine sprunghafte, sondern kontinuierliche Zeigerbewegung, Unabhängigkeit vom Aufstellungsort, Anschluß mehrerer Geber an eine Zentral-Empfangsstation, optische und akustische Alarmsignale

Unsere Druckschrift B 7503 wird kostenfrei zugesandt

ASKANIA-WERKE A.G.
BAMBERGWERK
BERLIN FRIEDENAU
KAISERALLEE 87/88

ANDREAS HOFER · MÜLHEIM-RUHR
TECHNISCHER MITARBEITER AM KAISER-WILHELM-INSTITUT FÜR KOHLENFORSCHUNG



HOCHDRUCKAPPARATUREN:
AUTOKLAVEN, GASKOMPRESSOREN, UMLAUFPUMPEN, VENTILE
LABOR. LUFTVERFLÜSSIGUNGS-ANLAGEN
URTEERGEWINNUNG • URTEERBESTIMMUNG:
LABORATORIUMS-DREHROHRÖFEN, ALUMINIUM-SCHWELAPPARATE
BENZOLBESTIMMUNGSAPPARATE
ALUMINIUM-LABOR.-DAMPFÜBERHITZER
ALUMINIUM-ÖFEN FÜR KATALYTISCHE ZWECKE

ZUR ACHEMA VI, FRANKFURT A. M., 10.—22. JUNI 1930, FINDEN SIE MICH IN HALLE I

geschlossen, daß sich die Konvention auf Gasöl und Maschinenöle ausdehnen wird.

Die Quotenbeteiligung der einzelnen Firmen ist folgende:

		Prozent	
Für Benzin:	Vacuum	32,633	
	Shell	22,857	
	Austria (Gallia-K.)	7,385	
	Creditul	7,383	
	Everth	7,383	
	Fanto	5,482	
	Galtol	3,580	
	Korneuburger	4,000	
	Steaua	4,000	
	Montan Union	2,797	außer K. 2,500
	Redeventza	2,500	
		100,000	
Für Petroleum:	Vacuum	36,000	
	Shell	22,500	
	Austria	7,200	
	Creditul	9,000	
	Everth	7,200	
	Fanto	5,400	
	Korneuburger	4,000	
	Steaua	4,000	
	Galtol	2,700	
	Redeventza	2,000	
	Montan Union	—	außer Konting. 3
		100,000	

Zu diesen Quoten gelangte man durch Kompromisse, verschiedene Sondervorteile und Abfertigungen, die noch einzelnen der oben genannten Firmen z. B. der Redeventza an Stelle oder außer den Quoten geboten wurden.

In Anbetracht dessen, daß diesmal auch Mittel und Wege gesucht wurden, um auch eine Einigung mit den Outsiderhändlern zu finden, dürfte wohl dem Kartell ein gedeihliches Arbeiten möglich sein.

Die Kartelldauer ist zuerst für drei Jahre gedacht, es ist aber möglich, daß jetzt noch beschlossen wird, dasselbe auf fünf Jahre zu schließen.

Der kartellmäßige Zusammenschluß im mitteleuropäischen Mineralölhandel macht damit weitere Fortschritte. Nach dem am 1. Mai erfolgten Abschluß des österreichischen Kartells ist inzwischen auch in der Schweiz der Abschluß eines Mineralölkartells, bzw. dessen Wiedererneuerung erfolgt. Ansonsten steht der mitteleuropäische Markt nach wie vor unter dem starken Einfluß billiger rumänischer Anlieferungen.
vor unter dem starken Einfluß billiger rumänischer Anlieferungen.

Sowohl in Polen, wie auch in Rumänien ist die Lage im großen und ganzen unverändert. Die in letzter Zeit auf 1700 Waggons täglich gesteigerte rumänische Produktion läßt selbstverständlich auch in diesem Lande das Problem einer einvernehmlichen Produktionseinschränkung immer aktueller werden. Solange eine solche nicht erzielt werden kann, ist tatsächlich kaum mit einer baldigen Beseitigung der flauen Stimmung auf dem rumänischen Fertigproduktenmarkte zu rechnen. Erwähnt seien hier noch die weiterhin günstigen Bilanzabschlüsse der führenden rumänischen Gesellschaften. So weist soeben die Steaua Romana S. A. eine Dividendenausschüttung von 10% aus. Hingewiesen sei auch noch auf die gewaltigen Brandschäden, die gerade in den letzten Wochen der rumänische Erdölindustrie argen Abbruch tun.

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Wenn auch die russische Produktion durchwegs steigend ist, so verstummen trotzdem die Klagen in der Presse nicht, die über Mängel in der Erdölindustrie zu berichten wissen. So wird letzthin insbesonders die Organisation des Tankschiffverkehrs auf der Wolga stark gerügt. Aber auch hinsichtlich der Explorationstätigkeit bleiben die Trusts hinter dem Programm zurück. Dagegen kann die Förderung selbst anscheinend ohne größere Schwierigkeiten auf der programmäßigen Höhe gehalten werden. Beachtenswert sind die nunmehr auch von russischer Seite gemachten Anstrengungen in großem Maßstabe Rohöl und Mazut an Stelle von Benzin zum Motorenbetrieb zu verwenden. Auch das Problem der Herstellung von Kunstöl auf dem Wege der Kohlenhydrierung wird letztens von russischen Gelehrten eifrig verfolgt.

Bücherschau.

Untersuchungsmethoden der Erdölindustrie. Von Dr. H. Burstin. (Verlag Julius Springer, Berlin, 1930. Preis RM 22,—.)

Obgleich die Erdölindustrie in dem klassischen Buche von Holde über die Mineralöle und Fette, sowie in den Laboratoriumsbüchern von Dr. Kissling, Dr. Aisinmann, Dr. Wischin bereits gute Anleitungen über die Untersuchung des Erdöles besitzt, so machte sich bei der internationalen Bedeutung der Industrie mit ihren weitverzweigten Handels-

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.
bauen
Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.
Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

und Warenbeziehungen doch der Mangel eines Buches fühlbar, welches diesem Umstande Rechnung trägt und auch die außereuropäischen, das sind amerikanische und englische Untersuchungsvorschriften, welche sich gerade durch eine bis ins kleinste gehende Normierung der Apparate und Methoden auszeichnen, in den Kreis seiner Betrachtungen zieht. Diesem Bedürfnisse scheint das jüngst erschienene Werk: „Untersuchungsmethoden der Erdölindustrie" von Dr. H. Burstin abhelfen zu wollen. Von der Hand eines durch langjährige Tätigkeit in der Mineralölindustrie erfahrenen Chemikers geschrieben, bringt es eine sehr reichhaltige Zusammenstellung bewährter Arbeitsweisen und Apparate mit vielen Quellenangaben und Tabellen. Wie schon betont, berücksichtigt es nicht nur die in Deutschland, Österreich, Polen und Rumänien üblichen Untersuchungsmethoden und Lieferungsvorschriften, sondern auch jene, die in anderen Ländern gebräuchlich sind. Wenngleich der Verfasser in bescheidener Weise dem Buche vorwiegend die Aufgabe zuweist, Anfänger rasch, jedoch ausreichend, in das Arbeitsgebiet einzuführen, so glauben wir doch, daß es auch dem im Betriebe stehenden Techniker durch Beschreibung von Proberaffinationen, Schwitzversuchen im Laboratorium, nebst empfehlenswerter Apparatur gute Dienste erweisen wird. Sachliche Ausstellungen wären eigentlich nicht zu machen, nur scheint es uns, als ob auf Seite 169 in der Tabelle für rumänische Benzine das Siedeende für Fliegerbenzin mit 180° C als zu hoch angegeben wäre. Es soll wohl 130° C heißen. Auch fehlen die Siedeangaben für die üblichen Exportmarken Leichtbenzin 0,725/30 mit einem Gehalte von mindestens 60% bis auf 100° C und Siedeende 150° C, Exportschwerbenzin 0,765/70 mit einem Gehalt von mindestens 95% bis 170° C und einem Siedeendpunkt von 185° C. Desgleichen wäre es bei einer nächsten Auflage wünschenswert, wenn bei der photometrischen Beurteilung des Leuchtpetroleums als Maßeinheit auch die Carcellampe von Dumas und Regnault, bzw. die in Frankreich übliche Angabe der Leuchtkraft in Carcelkerzen, Erwähnung fände. Ebenso ist in Frankreich für die zollamtliche Beurteilung des Gasöles die Destillationsmethode nach Luyn-Bordas sehr verbreitet. Bei Farbenbestimmungen von Schmierölen wird außer dem Union Colorimeter N. P. A. auch häufig das Tagliabue-Robinson Colorimeter verwendet und wäre eine Vergleichstabelle mit dem N. P. A. Colorimeter vielleicht ebenfalls wichtig.

Diese kleinen unwesentlichen Ausstellungen berühren natürlich den inneren Wert des Buches nicht. Klar und deutlich geschrieben, gut ausgestattet, auch die neuesten Forschungen berücksichtigend, bildet es sicherlich eine schätzenswerte Bereicherung der Fachliteratur und können wir ihm nur weiteste Verbreitung in den Interessentenkreisen wünschen.

Ing. Max Walder.

Ein neues erdölgeologisches Werk über Albanien.

Herr Dozent Dr. Zuber hat vor kurzem ein erdölgeologisches Werk über Albanien u. a. Erdölgebiete unter dem Titel „Sulla genesi dei giacimenti petroliferi dell' Albania" verfaßt. Das Werk wurde im Auftrage der Azienda Italiana Petroli Albania ausgearbeitet und soll in Kürze in Druck erscheinen.

Geschäftliche Nachrichten.

Der vorliegenden Nummer der Zeitschrift „Petroleum" liegt ein Flugblatt der Tuboflex G. m. b. H., Hamburg 6, über „Autostop"-Abfüllapparate, Metallschläuche, Rotorpumpen usw. bei, auf den wir unsere Leser besonders hinweisen.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Mai 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
Pennsylvanisches, ab Grube, per Barrel	2,55	Rumänisches, Marke Bustenari, per Zisterne	14,800,00
Polnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg	2,15	„ „ Moreni, paraffinfrei „ „	8,600,00

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) 8 714/22 . . . . . 9½	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 7 prime white . . . 6	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, filt. D. 600 . . . 35¾	per Pfund in cts. Schuppenp. . 2⅝ Tafelparaff. 3¾	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . 4 26/30 . . . 3⅞
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot „ 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund 2¾—4¾	*d* per Gallone 4¼—4½
Rouen	(Fobpreise) frs. per t Flugbenz., am. 1.214,64 730/40 } mex. { 889,57 735/45 } mex. { 770,18 Paris, Detailpreis frs. 11,25 per 5 Liter	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3.357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln., 50/52° 8,50 Waggon Hamburg amerikanisch 8,50 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinderöl 275/330 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)	Amerik. $ 9,25 per 100 kg	*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 30,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzfaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 8,90 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 9,40	$ 1,55—1,60 S per 100 kg 17,70 Zisternenbezug S 16,30—16,65 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr. per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . 26,00 ab Lager Zürich. einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,57 franko, ab Makoschau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt, Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 390,00—400,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,97 Fliegerbenzin . 3,22 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 275,00 Zylinderöl 300,00	50/52° . . frs. 340,00 per 100 kg	Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	Fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 7/12 750/51 . . 5/12 760/70 . . . 4/18	sh. per ton 45—46	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regalol 0 11,50 } Inland Regalol 00 13,00 } loco Regalol 000 14,50 } Fabrik	Lei per kg / £ per 1000 kg franko Bukarest 50/52° durchscheinend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 35—36
Mailand (Milano)	Lire per 100 l Benzin Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 56,00 736/40 . . . . 43,00 755/65 . . . . 41,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 27,00	Pengő per 100 kg Sorte III . . 32,00 „ IV . . 34,00 „ V . . 36,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 9,00 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 26,50 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest

Vertreter gesucht

für Hamburg und für Bremen,

welche zu den Mineralöl- und Speiseölwerken, Margarinefabriken etc. seit vielen Jahren freundschaftlichste Beziehungen haben, ebenso gleiche

Vertreter
für alle ausländischen Staaten

einschließlich Amerika gegen Provision für hervorragendes einzigartiges Betriebsmaterial. Ausführliche Offerte mit genauem Lebenslauf unter „P 4096" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4.

FACHMANN

mit nachweisbar sehr großen Umsätzen

sucht Vertretung
bezw. Verkaufsposten

Eigene Großtankanlage vorhanden

Angebote von nur allererster Firmen unter „T. B. 852" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

MINERALÖLFACHMANN

Dr. der Chemie, mit reicher mehrjähriger Erfahrung in der Erzeugung und Verkauf von Schmierölen, erfahrener Geschäftsreisender, spricht deutsch, italienisch, kroatisch, französisch, englisch, zurzeit Leiter der Schmierölfabrik bei einer bekannten Mineralöl-Raffinerie,

sucht sich zu verändern.

Gefl. Zuschriften erbeten unter „P. 4095" an Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse 4

Mineralöl-Kaufmann

nachweisbar erfolgreicher Verkaufsorganisator und Verkaufsleiter, insbesondere in Bezug auf hochwertige Industrie- und Autoschmiermittel, gründlicher Kenner der tschechoslowakischen Absatz- und Kreditverhältnisse, geschätzt in Fachkreisen als einwandfreier Charakter, jung und tatkräftig,

sucht für Tschechoslowakei

Interessenwahrung erstklass. ausländ. Mineralölfirma.

Anfragen unter **„Seltener Fachmann in Č. S. R."** T. B. 851 an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

Mineralölchemiker

Dr. phil.

mit mehrjähriger **Assistententätigkeit** an Universitäten, derzeit in ungekündigter Stellung, als **Laboratoriumschef** und Betriebsleiter in großer Mineralölraffinerie tätig, **Verfasser** zahlreicher **wissenschaftlicher Abhandlungen** auf dem Gebiete der Mineralölchemie und Technologie, der auch über gründliche Kenntnisse in der Destillations- und Raffinationstechnik verfügt, sowie die einschlägige **Patentliteratur** und die **Weltsprachen** beherrscht

sucht sich zu verändern.

Eventuell käme auch eine **Beteiligung** mit kleinem Kapital an chemischem technischem Unternehmen (Laboratorium) in Frage.

Gefl. Zuschriften unter „T. P. 4091" an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse Nr. 4, erbeten

Tiefbohrtechniker

(Österreicher)

sucht Stelle

in Mineralöl-Raffinerie oder Mineralöl-Großhandel

Gefl. Zuschriften unter **„Vieljährige Praxis auch in Benzinerzeugung"** P. 2207 an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegag. 4

AKADEMIKER

mit 10jähriger Praxis in der Mineralölbranche

sucht sich zu verändern

Gefl. Angebote unter **„Fachmann T. P. 4099"** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse 4

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 23:

Die Erdölsuche im Pyrenäenvorlande.
Von Dr. Pierre Viennot, Chef des Travaux de Géologie appliquée à la Faculté de Sciences de Paris.

Die Rentabilitätsaussichten der Erdölgruben in West-Klein-Polen.
Von Bohringenieur B. Schweiger, Libusza-Biecz, Klein-Polen.

Über die Entnagelung vernagelter Bohrlöcher mit Säuren.
Von Dr. Stefan Klinghoffer, Wien.

Die persische Erdölindustrie.

Sir Henry Deterding über die französische Erdölindustrie.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Personales.

Österreichs Ein- und Ausfuhr an Mineralölprodukten im Jahre 1929. (Aus dem „Petroleum-Vademecum“, VIII. Edition.)

Situationsbericht.

Marktberichte.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Erdölsuche im Pyrenäenvorlande.

Von Dr. Pierre Viennot, Chef des Travaux de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Paris.*)

II.

Was nun die Asphaltimprägnationen betrifft, so sind diese, wie wir schon gesehen haben, am Rande der Trias in allen Schichten, die jünger als diese sind, sehr häufig. Die wichtigsten hievon, die ehemals ausgebeutet wurden, befinden sich in den gelben Sanden 1,5 km nördlich von Bastennes und südlich vom Schlosse von Gaujacq, wo auch die Helvetfossilien mit Bitumen imprägniert sind. Es ist klar, daß das Bitumen aus tieferen Schichten längs des Triaskontaktes eingewandert ist. Den Beweis für diese Migration liefert der Steinbruch von Hountanetta, in dem man sieht, wie das Bitumen die Senonbreccie bis zu den darüberliegenden gelben Sanden imprägniert.

Sehr regelmäßige Emanationen von Gasen unbekannter Natur treten einerseits bei den Salzquellen von Gaujacq und anderseits bei der Quelle von Arrimblar (500 m nördlich von Bastennes) auf; an diesen Stellen entweichen dem Wasser Gasblasen und es ist sehr wenig wahrscheinlich, daß man es hier mit Sumpfgas zu tun hat, da die Quellen nicht durch organische Substanz verunreinigt zu sein scheinen. Es wäre sehr interessant, diese Gase analysieren zu lassen.

Triaszone von Dax, Tercis, Bénesse-lex-Dax. — Auch in dieser Zone besitzt die Trias eine viel größere Ausdehnung als aus den geologischen Karten hervorgeht. Sie ist zum großen Teil unter Pliozän- und Landes-Sanden verborgen, wie dies alte Bohrungen gezeigt haben, die zwecks Salzsuche südlich und östlich von Dax ausgeführt wurden. Andere, in letzter Zeit abgeteufte Bohrungen haben neben dem Steinsalz auch in nennenswerter Menge Kalisalz (Chlorkalium) nachgewiesen.

Es scheint, daß sich die Trias bis ziemlich weit nordöstlich von Dax hinzieht. 2 km östlich von Thétieu befindet sich nämlich eine schon von Jacquot und Raulin angegebene Salzquelle und beim Bade von Préchacq wurde (nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dubalen) Gips unter dem Alluvium angetroffen. Schließlich ist es fast sicher, daß der Aufbruch von Saint-Pandelon unter den Landes-Sanden mit dem von Tercis in Verbindung steht. Die beigegebene Karte (Abb. 1) zeigt, nach diesen noch sehr unzureichenden Daten, die wahrscheinliche Gesamtausdehnung der Trias an.

Das tektonische Verhältnis der Trias zu den jüngeren Schichten ist hier ebenfalls sehr schwierig zu studieren. Bei Dax befindet sich die Trias in abnormalem, gegenwärtig sehr wenig sichtbarem Kontakt mit dolomitischem Senon. Bei Tercis nimmt die Trias an der Oberfläche in einer scheinbar regelmäßigen, vom Vimport-Niveau (oberes Aptien) bis zur jüngsten Kreide reichenden Serie den Platz des Albien ein. Der Kontakt zwischen den bunten Mergeln und der Kreide ist nur bei Saussot sichtbar, wo die Grenze zwischen ihnen und dem Cenomankalk vollkommen scharf ist.

Nur südöstlich von Bénesse-lex-Dax kann man wirklich instruktive Beobachtungen sammeln. Dort befindet sich die Trias zuerst im Kontakt mit sehr fossilreichem Aptienkalk, dessen Klüfte Asphalt enthalten und dann mit einem weißen Dolomit, der seiner Ausbildung nach mit dem Vraconnion-Dolomit der Antiklinale von Audignon identisch ist. Dieser Dolomit kommt nur am Grunde des kleinen Taleinschnittes nordwestlich von Arrouzès zum Vorschein, während dessen beide Hänge bis zu ihrem südlichen Ende bunte Triasmergel mit Ophit aufweisen. Dieser Punkt, der einzige, an dem der Rand der Trias studiert werden kann, zeigt also diese auf der Kreide ruhend. Diese Beobachtung, sowie diejenige, daß die Trias mit Schichten verschiedenen Alters in Kontakt tritt, führt mich zu der Schlußfolgerung, daß die Kontaktfläche hier abnormaler Natur ist und gegen Nordosten zu einfällt.

In der Triaszone von Dax-Tercis-Bénesse sind schon zahlreiche Bohrungen zwecks Suche nach Salz abgeteuft worden. In den letzten Jahren wurden hier auch drei Erdölexplorationsbohrungen niedergebracht.

a) Eine Bohrung der Gesellschaft „Le Pétrole national“ (Abb. 1, PN Nr. 4) ist im Gebiete der Gemeinde Pouillon, nahe dem Südrande des Trias-

*) Siehe Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 14 vom 2. April 1930.

aufbruches abgeteuft worden; sie ist in dem hier noch salzführenden Keuper verblieben, in dem sie wegen einer Instrumentation bei 255 m Tiefe eingestellt wurde, ohne Kohlenwasserstoffanzeichen geliefert zu haben.

b) Zwei ebenfalls sterile Bohrungen wurden von einer anderen Gruppe etwa 700 m nordwestlich von der Kirche von Tercis, an der von Dax nach Vimport führenden Straße, ausgeführt. Sie haben im Keuper begonnen, aber mindestens eine von ihnen hat darunter die grauen Mergel der Oberkreide angetroffen und hat dadurch gezeigt, daß hier die Trias ebenfalls auf die jüngeren Schichten, die sie umranden, überkippt ist.

Triaszone von Saint-Martin-de-Hinx, Sames, Saint-Laurent. — Sie ist ebenfalls durch Landes-Sande und Alluvium stark verdeckt, so daß der Kontakt zwischen der Trias und den jüngeren Schichten nur ganz ausnahmsweise sichtbar ist. Ich konnte ihn südwestlich von Saint-Martin-de-Hinx beobachten, wo die Trias mit oberkretazischen Schichten in Berührung kommt und welcher Kontakt übrigens von Vasseur und Maury studiert wurde, die in der Legende zum Blatt Bayonne darüber folgendes schreiben: „Das plötzliche Vermindern der Trias gegen Nordwesten fällt mit dem Auftreten von überkippten Kreideschichten zusammen; diese letztgenannte Formation scheint gegen Südosten infolge einer ziemlich beträchtlichen Aufschiebung der Trias zu verschwinden." Schon aus einer einfachen Betrachtung der geologischen Karte geht hervor, daß diese Aufschiebung gegen Norden gerichtet ist. Auf einer Gesamtlänge von einigen hundert Metern tritt die Trias in Kontakt mit Senon, Cenoman und Lutétien. Die Ausquetschung dieser verschiedenen Schichtglieder ist anscheinend eine Folge der abnormalen Natur des Kontaktes.

In der Nachbarschaft befinden sich zwei alte Asphaltgruben. Die eine von ihnen liegt ganz nahe beim Gehöfte Luxé, unmittelbar dem Keuper benachbart, in den Mergelkalken des Senons. Die Halde eines vor kurzem hergestellten kleinen Schurfgrabens zeigt Senonblöcke und Asphaltstücke, vermischt mit bunten Mergeln. Die andere Grube liegt 2 km weiter im Norden, beim Gute Pébie; die Lagerstätte befindet sich hier ebenfalls in den Mergelkalken des Senons. Die Schächte sind bereits verschüttet und mit Vegetation bedeckt; Asphalt ist nur auf den alten Halden zu finden.

Triaszone von Saint-Boës. — Bei la Mounicq-Saint-Boës (2 km südlich vom Dorfe Saint-Boës) befindet sich eine Schwefelquelle von geringer Ergiebigkeit, deren zu medizinischen Zwecken ausgebeutetes Wasser regelmäßig Tropfen von braunem, fast schwarzem Erdöl mitbringt, das sich an der Oberfläche des Sammelbeckens ansammelt. Ein geologisches Studium der Umgebung der Quelle kann wegen der reichen Vegetationsdecke nur mangelhafte Ergebnisse liefern. Deshalb sind über diesen sehr interessanten Punkt die Ansichten der Geologen auch sehr verschieden gewesen. Das Vorhandensein der Trias, das von den einen angenommen wurde, wurde von anderen wieder geleugnet. Nun, Keuper ist zweifellos vorhanden. Ich habe typische bunte, von Gips begleitete Mergel in der alten Halde der Grabung gefunden, die zwecks Fassung der Quelle durchgeführt wurde. Dies ist die einzige zweifellose Trias, die man hier beobachten kann.

In unmittelbarer Nachbarschaft der Quelle sieht man einen Felskopf anstehen, der aus einem brecciösen, feinkörnigen, durch Bitumen braun gefärbten Kalk von zweifelhaftem Alter besteht. Nach den anläßlich der jüngsten geophysikalischen Untersuchungen gemachten Beobachtungen, dürfte es sich um einen rezenten Kalktuff handeln, der von der Quelle selbst abgelagert wurde.

Außer an diesen Stellen ist der Untergrund nur im Bette der beiden Bäche sichtbar, die sich ein wenig südwestlich von la Mounicq vereinigen. Der Bach, der ganz nahe an der Quelle vorbeifließt, zeigt zu beiden Seiten von dieser (und von der Trias) mergelig-kalkigen Flysch, dessen absolut parallele Bänke sehr steil (80°) gegen Südwesten zu einfallen. Im Bett des anderen Baches ist ebenfalls Flysch zu beobachten, aber bachaufwärts hört die Sichtbarkeit des Untergrundes an einem kleinen Wehre bald auf.

Kürzlich wurde ein beinahe zum Laufe dieses Baches paralleler Stollen im Flysch angelegt, der sich in der Höhe der Quelle als bituminös erwies; der Keuper wurde aber nicht angetroffen. Diese Tatsachen beweisen schon, daß das Triasvorkommen sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung nur von sehr beschränkter Ausdehnung ist.

Nun hat eine geophysikalische Untersuchung der Saint-Boës-Konzession, die im vergangenen Winter im Auftrage des staatlichen Amtes für flüssige Brennstoffe von der „Société française de Prospection" durchgeführt wurde, sehr interessante Daten über das Verhalten des Triasaufbruches geliefert. Sie hat gezeigt, daß das Triasvorkommen, das nur eine sehr geringe Ausdehnung besitzt und dessen Umriß sehr unregelmäßig ist, sich in direkter Beziehung nicht nur zu Längsbrüchen, die parallel zu den Schichten des Flysches streichen, sondern auch zu senkrecht hierauf streichenden Querbrüchen befindet. Sie hat weiters ergeben, daß der Aufbruch nicht isoliert ist, sondern daß er von mehreren anderen begleitet ist, die im allgemeinen in Nordwest—Südost-Richtung aneinandergereiht erscheinen.

Schlußfolgerungen.

Der tektonische Bau der Triaszonen. — Wenn wir die von der Oberflächenuntersuchung, von den Bohrungen und von den geophysikalischen Messungen gelieferten Daten zusammenfassend überblicken, so scheint es, daß man nunmehr an eine wohl ziemlich zutreffende Interpretation der Triasaufbrüche des Béarn und der Chalosse schreiten kann. Es sind dies keine Überschiebungs-Deckschollen, wie man auf Grund des ziemlich regelmäßigen Auflagerns des Keupers auf jüngeren Schichten an den Rändern der Aufbrüche glauben könnte. (Dieses Auflagern ist nachgewiesen durch gewisse Bohrungen von Castagnède,

von Gaujacq und von Tercis und durch zahlreiche Oberflächenbeobachtungen.) Es sind dies auch keine Diapirfalten, die denen der rumänischen Karpathen vergleichbar wären und die durch ein Durchspießen eines Salzkernes bei gleichzeitiger Ausquetschung und Aufrichtung der angrenzenden Schichten charakterisiert sind. Es sind weiters auch keine Gänge von Keuper, die an Dislokationsflächen einfach emporgedrungen sind.

Es sind vielmehr sehr unregelmäßige Aufbrüche, die durch Längs-, Quer- und auch randliche Verwerfungen charakterisiert sind. Die so hervorragende Plastizität des gips- und salzführenden Keupers hat zweifellos ihre Entstehung herrschend beeinflußt; im allgemeinen ist hiebei sogar die so gut wie flüssige Masse in der Nähe der Erdoberfläche über die umgebenden jüngeren Schichten vorgedrungen.

Die Entstehung und Ansammlung der Kohlenwasserstoffe. — Man versteht nun leicht das so allgemeine Vorkommen des Bitumens in den verschiedensten Schichten am Rande der Triasaufbrüche; es hat nämlich allem Anschein nach eine Drainage der die Trias überdeckenden Schichten an denselben Dislokationen stattgefunden, die das Aufsteigen des Keupers ermöglicht haben. Die Trias selbst weist übrigens niemals Spuren von Kohlenwasserstoffimprägnationen auf. Es erscheint also sehr wahrscheinlich, daß man in der Kreide das oder die Muttergesteine der Kohlenwasserstoffe suchen muß, deren sekundäre Anreicherung durch Dislokationen und die Porosität der Deckschichten entscheidend beeinflußt wurde.

Die ausgeführten Bohrungen. — Die Mehrzahl der Antiklinalen (Sainte-Suzanne, Audignon, Hippodrom) ist durch Tiefbohrungen untersucht worden, die jedoch ganz oder beinahe steril blieben.

Die Trias ist von mehreren Dutzend Bohrungen, die durchwegs ergebnislos blieben, durchbohrt worden.

Schließlich sind auch die Dislokationen selbst, die die Triasaufbrüche umranden, an mehreren Stellen geprüft worden (Castagnède, Gaujacq, Tercis), aber das Ergebnis ist nicht ermutigend gewesen.

Die Aussichten auf Erdöl im Béarn und in der Chalosse. — Seit etwa zehn Jahren sind, wie wir oben gesehen haben, in diesem Gebiete Südwestfrankreichs große Anstrengungen gemacht worden, um Erdöl zu erschließen, aber diese Anstrengungen sind praktisch vergeblich gewesen. Die verschiedenen Strukturtypen sind ohne nennenswertes Ergebnis durch oft tiefe Bohrungen untersucht worden.

Die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von ausbeutungswürdigen Erdöllagerstätten im Département Basses-Pyrénées erscheint daher heute sehr gering. Die einzige, sehr geringe Hoffnung dürfte in dem wahrscheinlichen Vorhandensein von Triasaufbrüchen liegen, die analog denen sind, die wir bereits kennen, bei denen aber die Decke der Schichten, die jünger als die Pyrenäenfaltung sind, erhalten geblieben ist. Derartige Aufbrüche hätten eine lokale Ansammlung von Erdöl bewirken können, das hier, anstatt sich wie in Basternes in Asphalt zu verwandeln, unter der Decke erhalten geblieben wäre, wenn diese hinreichend undurchlässige Schichten enthalten würde. Unglücklicherweise verhindert eine fast ununterbrochene Decke von Tonen und von alluvialen Terrassenbildungen eine geologische Oberflächenuntersuchung. Man müßte daher zu geophysikalischen Untersuchungen greifen, um die „vergrabenen" Strukturen aufzufinden, und diese Untersuchungen sind gegenwärtig zu teuer, um damit die ganzen riesigen Gebiete des Béarn und der Chalosse untersuchen zu können, die die dank der Arbeiten des Geologen und des Bohrtechnikers bereits bekannten Aufbrüche voneinander trennen.

II. Départements Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne und Ariège.

Diese Gegend ist 1923 von Dubar im Auftrage des staatlichen Amtes für flüssige Brennstoffe studiert worden; die Schlußfolgerungen dieses Geologen sind aber nicht ermutigend gewesen. Tatsächlich sind hier keinerlei Kohlenwasserstoffanzeichen bekannt. Untersuchungsarbeiten wurden hier nur sehr spärlich durchgeführt, obgleich mehrere Konzessionen genommen wurden.

Die Bohrtätigkeit war bisher auf die Umgebung von Salies-du-Salat und von Betchat beschränkt, wo ein Keuperaufbruch vorhanden ist und wo man vor allem Salz gesucht zu haben scheint. Die ausgeführten Bohrungen haben keinerlei Erdölanzeichen geliefert.

Die schönen antiklinalen Aufwölbungen der Kleinen Pyrenäen, die die Garonne zwischen Saint-Martory und Boussens durchquert, erscheinen in tektonischer Hinsicht sehr verlockend, wie es schon seit langem Léon Bertrand bemerkt hat. Aber man darf nicht verschweigen, daß hier infolge der großen Entfernung von bekannten Kohlenwasserstoffanzeichen eine Tiefbohrung ein sehr großes Risiko beinhalten würde.

III. Départements Pyrénées-Orientales, Aude und Hérault.

Während ich die westlichen Pyrenäen untersuchte und Dubar den mittleren Abschnitt des Gebirgszuges studierte, war mein Kollege und Freund L. Barrabé vom staatlichen Amt für flüssige Brennstoffe mit der Untersuchung des östlichen Teiles der Pyrenäen, sowie der Corbières betraut worden. Diese Region enthält zwar einige schöne Antiklinalen, weist aber keine Kohlenwasserstoffanzeichen auf, weshalb L. Barrabé auf meinen Rat seine Untersuchungen bis an den Rand der Montagne Noire ausdehnte, wo bei Gabian eine alte, heute versiegte Erdölquelle bekannt war. Die Schlußfolgerungen seines Berichtes bildeten die Grundlage der Entdeckung der gegenwärtig ausgebeuteten Lagerstätte.

Bevor aber der gegenwärtige Stand der Arbeiten in Gabian besprochen werden soll, werde ich kurz noch die da und dort in den Départements Pyrénées Orientales, Aude und Hérault, sehr oft nach den An-

gaben von Wünschelrutengängern ausgeführten Bohrungen anführen.[5])

Département Pyrénées-Orientales.

Zwei Bohrungen sind in der Roussillon-Ebene ausgeführt worden.

Die eine, bei Ponteilla gelegene Bohrung (10. Dezember 1923 bis 21. Juni 1926) hat die Tiefe von 719,40 m erreicht und hat nur pliozäne Tone, Mergel, Sande und Schotter durchteuft. Von 102,65 bis 108,35 m wurde ein sehr unreiner Lignit, der Spuren von bituminöser Substanz aufwies, angetroffen.

Die zweite Bohrung (März 1921 bis Juli 1924), die bei Villelongue-dels-Monts gelegen war, durchbohrte rezente Alluvionen des Tech-Flusses bis 35 m und dann pliozäne Tone, Sande und Schotter bis 252 m, bei welcher Tiefe sie eingestellt wurde.

Département Aude.

a) Eine Bohrung ist nördlich von Quillan bei la Fa ausgeführt worden (4. September 1923 bis 6. März 1926). Im Danien angesetzt, hat sie bis zur Endtiefe von 216 m oberkretazische Schichten durchbohrt, ohne die geringsten ermutigenden Anzeichen zu ergeben.

b) Vier Bohrungen wurden im Gebiete von Rennes-les-Bains abgeteuft. Zwei von diesen, in unmittelbarer Nachbarschaft dieses Ortes gelegen, haben nur etwa 30 m Tiefe in oberkretazischen Schichten erreicht. Die beiden anderen wurden in der Nachbarschaft von Fourtou ausgeführt. Die tiefere hievon, die an der Grenze von Trias und Kreide angesetzt war, ist bis 177,30 m Tiefe vorgedrungen. Auch diese Bohrungen haben keinerlei positive Anzeichen geliefert.

c) Untere Aude-Ebene. — Eine bei Salles d'Aude gelegene Bohrung hat resultatlos die Tiefe von 118 m in alluvialen Schichten erreicht.

Eine zweite, 2,5 km südlich von der Haltestelle Moussan auf dem Gebiete von Narbonne gelegene Bohrung verzeichnete am 31. März 1929 die Tiefe von 246 m. Bitumenspuren sind hier bei 175 m Tiefe beobachtet worden, ferner wurden hier mehrere gips- und schwefelführende Schichten angetroffen. Gegenwärtig wird der Schwefel durch Schacht- und Stollenarbeiten auf seine Abbauwürdigkeit untersucht.

Schließlich ist eine 104,20 m tiefe Bohrung auf der Insel Sainte-Lucie, Gemeinde la Nouvelle, ausgeführt worden.

Département Hérault.

Außer den so wichtigen Arbeiten im Gebiete von Gabian sind hier zu erwähnen:

a) Drei wenig tiefe Bohrungen (35, 53 und 81 m), die von Juni 1925 bis April 1927 vergebens im Basalt des Vulkans von Agde ausgeführt wurden, und zwar scheinbar zu dem Zweck, um durch Fumarolentätigkeit gebildetes Erdöl aufzufinden.

[5]) Die Daten über diese vereinzelten Bohrungen wurden mir freundlichst von Herrn Ing. Migaux aus Montpellier mitgeteilt.

b) Die beiden Bohrungen von Lézignan-la-Cèbe. Die erste hievon, die 1925 begonnen wurde, hat nicht die Tiefe von 132,80 m überschritten. Die zweite, 600 m nördlich von der Kirche von Lézignan gelegen, wurde von April 1927 bis August 1928 gebohrt. Unter dem Alluvium traf sie bis 149 m Tiefe blaue helvetische Mergel an und dann darunter den Komplex der eozänen Mergel, in denen sie bei der Tiefe von 334,45 m eingestellt wurde. Beide Bohrungen sind absolut negativ geblieben.

Die Erdöllagerstätte von Gabian. — Ich war mit meinem Kollegen und Freund Barrabé an der Entdeckung dieser Lagerstätte im Jahre 1924 beteiligt, habe seither unausgesetzt ihre Entwicklung verfolgt und habe über die Geologie und die Exploitation von Gabian schon mehrere Arbeiten publiziert[6]), auf die ich den Leser verweisen muß. Ich beschränke mich hier lediglich darauf, die Entwicklung der Exploitation seit dem Zeitpunkt des Erscheinens meiner Arbeit in der „Revue Pétrolifère" (4. Februar 1928) zu schildern, die neuen Bohrungen zu besprechen und die wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse zu erläutern, die sie geliefert haben.

Vorerst möchte ich aber noch kurz daran erinnern, daß das Öl von Gabian in Quarz- und Dolomitbreccien aufgespeichert ist, die in sehr unregelmäßiger Weise kavernös ausgebildet sind, der unteren Trias angehören und von den undurchlässigen gipsführenden Mergeln der oberen Trias (des Keupers) überlagert werden, über welchen wieder beim Bastard-Hügel und am rechten Ufer des Geyssières-Baches ein unvollständiger Lias liegt, der gegen Norden zu aufgeschoben erscheint und daher mit abnormalem Kontakt auf der Trias lagert.

Bis jetzt stammt das ganze gewonnene Öl aus der Axialzone der Antiklinale, die L. Barrabé und ich gleich zu Beginn der Untersuchungen festgestellt hatten und die das Tongue-Tal 1400 m unterhalb von Gabian überquert (Abb. 2). Diese Antiklinale streicht im allgemeinen in Ostnordost—Westsüdwest-Richtung, was mit dem Streichen der großen tektonischen Linien jenes Gebietes übereinstimmt. Zu Beginn des Jahres 1928 war sie auf etwa 900 m Länge (zwischen den Sonden Nr. 8 und 29) durch Bohrungen untersucht. Acht Bohrungen (Nr. 1, 4, 6, 15, 23, 26, 27 und 30) hatten Erdöl in ausbeutungswürdigen Mengen geliefert; die anderen auf der Antiklinale gelegenen Sonden wiesen alle positive Kohlenwasserstoffanzeichen auf.

Ferner war eine zwischen Nr. 5 und 6 gelegene Tiefbohrung (Nr. 24) angesetzt worden, um die unter dem Reservoirgestein bis zu der präherzynischen

[6]) L. Barrabé und P. Viennot, Über die Entdeckung einer Erdöllagerstätte bei Gabian (Hérault). CR. Ac. Sc., Bd. CLXXIX, S. 1179 bis 1181, 1924.

P. Viennot, Die „Reservoirgesteine" des Erdöles von Gabian (Hérault). Bull. Soc. Géol. Fr., 4. Serie, Bd. XXV, S. 429 bis 436, 1925.

P. Viennot, Die Erdöllagerstätte von Gabian. Zeitschrift „Revue Pétrolifère", Nr. 255 vom 4. Februar 1928.

Unterlage folgenden Schichten zu untersuchen und diese Bohrung befand sich zu Beginn des Jahres 1928 gerade in Abteufung.

Schließlich war eine Bohrtätigkeit auch im Süden von der produktiven Antiklinale begonnen worden, um eventuell vorhandene andere Antiklinalen aufzusuchen, die Ölansammlungen enthalten könnten und

Seit dem Beginne des Jahres 1928 ist nun diese Bohrtätigkeit im Süden abgeschlossen worden, wurde die Tiefbohrung Nr. 24 beendet und die Aufschließung der produktiven Antiklinale an den beiden Enden der bis dahin erschlossenen Zone weiter fortgesetzt.

Die Untersuchung des südlichen Gebietes. — Anschließend an die Bohrungen Nr. 25

27 Nummer der Bohrung.
● Produktive Bohrung.
○ Bohrung mit Ölspuren.
⊗ Negative Bohrung.
+/4 Seehöhe der Oberkante des Reservoirgesteins.
— — — Ungefährer Verlauf der Antiklinalachse.

Abb. 2. Karte der Erdöllagerstätte von Gabian.

unter der Miozändecke verborgen sein mochten, die in der Gegend von Pouzolles die Trias verbirgt. Die Sonde Nr. 25, die etwa 350 m südlich von der Antiklinalachse gelegen war, hatte das Reservoirgestein mit Wasserführung in einer Seehöhe von —86 m angetroffen und einige Erdölimprägnationen aufgewiesen. Die vollkommen negative Sonde Nr. 28, die 430 m südöstlich von der eben genannten angesetzt worden war, hatte die wasserführende Dolomitbreccie in einer Seehöhe von —163 m erreicht.

und 28 wurde eine dritte Bohrung, Nr. 32, die 400 m südöstlich von Nr. 28 und näher an Pouzolles gelegen war, ausgeführt. Wie die beiden vorhergehenden war sie negativ und traf das Reservoirgestein mit Wasserführung in einer Seehöhe von —261 m an. Diese Sonde verzeichnete nachstehendes Profil: 0 bis 153,50 m blaue Mergel und rote Tone des Miozäns, 153,50 bis 304 m Mergel und Mergelkalke mit Belemniten des Lias, 304 bis 362 m Mergel mit Gips und Dolomit des Keupers, 362 bis 393 m Quarz- und

Dolomitbreccie (Reservoirgestein) und 393 bis 410 m rote und grüne psammitische Schiefer der Permo-Trias.

Das Reservoirgestein ist also in immer geringerer Seehöhe angetroffen worden, je weiter man sich von der produktiven Antiklinale gegen Süden zu entfernte. Die Bohrung, die schon früher von der Pechelbronner Gesellschaft bei der Brücke von Pouzolles auf 440 m Tiefe abgeteuft worden war, hat übrigens nicht einmal die Basis des Miozäns erreicht. Das Eintauchen der Schichten in südlicher Richtung scheint also ein sehr allgemeines zu sein und könnte die Ausführung neuer Bohrungen in dieser Richtung gegenwärtig nicht empfohlen werden. Die Untersuchungen sind daher im südlichen Abschnitt eingestellt worden.

Ich erwähne noch, daß die Untersuchung des im Norden der produktiven Antiklinale gelegenen Gebietes durch Bohrungen nicht notwendig erscheint, da in dieser Richtung sehr bald ein allgemeines Ausstreichen des Reservoirgesteins und der tieferen Schichten erfolgt.

Die Tiefbohrung Nr. 24. — Diese Bohrung hat ein sehr vollständiges Profil der bis zur präherzynischen Unterlage folgenden Schichtenserie geliefert. Dieses sehr interessante Profil soll im folgenden schematisiert mitgeteilt werden:

0 bis 50 m rote und gelbe Tone des Miozäns, 50 bis 207 m graue Mergel mit Gips des Keupers (189 bis 191 m rote Mergel), 207 bis 233 m Breccie (Reservoirgestein des Öles), 233 bis 370 m sandig-schiefrige, psammitische, bunte, im allgemeinen weinrote Mergel der Permo-Trias, 370 bis 393 m im allgemeinen dunkelgraue, stellenweise dunkelgrüne Schiefer, 393 bis 450 m grobe Dolomit-Breccie mit einigen grauen Schiefereinlagerungen (bei 444 m Imprägnationen von braunem Bitumen in Hohlräumen), 450 bis 563 m hellgrüner und hellgrauer Porphyrit mit einigen Einlagerungen von dunkelgrauen Schiefern (370 bis 563 m unteres Perm) und 563 bis 757 m kohlige Schiefer mit Kalkeinlagerungen des Obersilurs (bei 631 m Monograptus).

Unter dem Reservoirgestein hat man also die psammitischen, im allgemeinen roten Mergel der Permo-Trias durchbohrt, dann das durch schwarze Schiefer, Dolomite und Breccien mit großen Devonkalktrümmern vertretene untere Perm und schließlich dichte, sehr zersetzte Porphyrite, deren Entstehung an den Beginn des Perms fallen dürfte. Man hat also die ganze Serie wiedergefunden, die man im Tongue-Tal, oberhalb von Gabian bis jenseits von der Eisenbahnstrecke, ausstreichend beobachten kann.

Wie in allen Bohrungen waren auch hier die gipsführenden Mergel im oberen Teile (in der Nachbarschaft der Überschiebungsfläche des Lias) sehr gestört und wiesen an der Basis eine sehr ruhige Lagerung auf. Dieselbe ruhige Lagerung zeigten auch alle Schichten der Permo-Trias und des unteren Perm, deren Fallwinkel, genau so wie an der Stelle des Ausstreichens nördlich von Gabian, etwa 15° betrug. Die Tektonik der permischen Schichten dürfte also äußerst einfach sein und scheint es, daß sie einen monoklinalen Bau aufweisen und von der Zone des Ausstreichens bis zur Bohrung Nr. 24 regelmäßig und schwach gegen Süden zu eintauchen.

Das Stephanien, das mit ein wenig Kohle nördlich von Fouzilhon und von Neffiès zum Vorschein kommt, ist in der Bohrung nicht angetroffen worden. Wie im Aufschlusse nördlich von der Eisenbahnbrücke, so transgredierte auch in der Bohrung das Perm mit Porphyriten an der Basis, direkt auf der sehr dislozierten präherzynischen Unterlage, deren an den Bohrkernen sichtbare intensive Durchbewegung sehr mit der ruhigen Lagerung der jüngeren Schichten kontrastierte. In der Bohrung ist diese Unterlage vertreten durch schwarze, kohlige Schiefer, die von Kalklinsen begleitet sind und in denen ich glücklicherweise Abdrücke von Monograptus finden konnte; dies erlaubt die Zurechnung dieses Komplexes, den die Bohrung bis zur Endtiefe von 757 m nicht verlassen hatte, zum Gothlandien (Obersilur).

Die dolomitische Breccie der Trias, das normale Reservoirgestein des Öles, war bei der Sonde Nr. 24 wasserführend (sie war erst in der Seehöhe von —87 m erreicht worden). Es wurden aber ziemlich reichliche Imprägnationen eines braunen, teigigen Bitumens in Geoden der Dolomit-Breccie des unteren Perm festgestellt. Diese Feststellung unterstützt sehr die Theorie, die Barrabé und ich hinsichtlich der wahrscheinlichen Herkunft des Öles vom Anfang an aufgestellt hatten: daß es sich nämlich nicht in dem kavernösen Speichergesteine der Trias gebildet habe, in dem man es auf sekundärer Lagerstätte findet, sondern daß es aus einem tieferen Muttergestein eingewandert sei, das wohl der Komplex der Schiefer des unteren Perm, die reich an organischer Substanz sind, sein könnte.

Wenn also auch die Tiefbohrung Nr. 24 keine tieferen ausbeutungswürdigen Erdölhorizonte erschlossen hat, so hat sie doch wichtige Daten über die Zusammensetzung der Unterlage der Lagerstätte und über ihren tektonischen Bau geliefert und hat weiters eine Bestätigung unserer Hypothese über die wahrscheinliche Herkunft des Öles erbracht.

Die Erschließung der produktiven Antiklinale. — Bis jetzt sind auf der Konzession des Staates 43 Bohrungen ausgeführt worden, wovon 30 bereits im Januar 1928 beendet waren. Wenn man die in der Gegend von Pouzolles gelegene Sonde Nr. 32 außer Betracht läßt, wurden also seit Beginn des letzten Jahres 12 Sonden auf der produktiven Antiklinale niedergebracht. Der Übersichtlichkeit halber können diese Bohrungen in drei Gruppen eingeteilt werden, nämlich erstens in solche, deren Zweck die Exploitation der schon früher erschlossenen, zwischen Nr. 4 und 6 gelegenen Zone war; und zweitens und drittens in solche, die die westliche und östliche Fortsetzung der erschlossenen Zone aufschließen sollten.

1. Die Sonden Nr. 33 und 39 waren von produktiven Bohrungen umgeben; die erste hievon hat Öl in ausbeutungswürdiger Menge geliefert und ist heute noch in Betrieb, die zweite hat nur starke Ölspuren aufgewiesen. Das negative Ergebnis dieser Sonde kann

entweder eine Folge zu geringer Porosität des Reservoirgesteins sein oder aber war das betreffende Gebiet durch die älteren Bohrungen bereits erschöpft.

2. In der Westfortsetzung der Antiklinale sind die Sonden Nr. 36, 35, 31 und 40 abgeteuft worden, wobei die hier angegebene Reihenfolge gleichzeitig die Zunahme der Entfernung von der schon bekannten Zone angibt, und dann weiters noch die Sonden Nr. 34, 37 und 42, die in einer quer zur Antiklinale verlaufenden Linie liegen. Diese Sonden haben eine genaue Feststellung des Verlaufes der Falte ermöglicht (Abb. 2), die sich regelmäßig und ohne Richtungswechsel unter der aufgeschobenen Juramasse von Fouzilhon hinzieht. Alle Bohrungen verzeichneten Ölspuren und einige haben auch etwas Öl geliefert (Nr. 35 5400 l, Nr. 34 400 l, Nr. 37 200 l). Es ist also sicher, daß sich die Ölführung

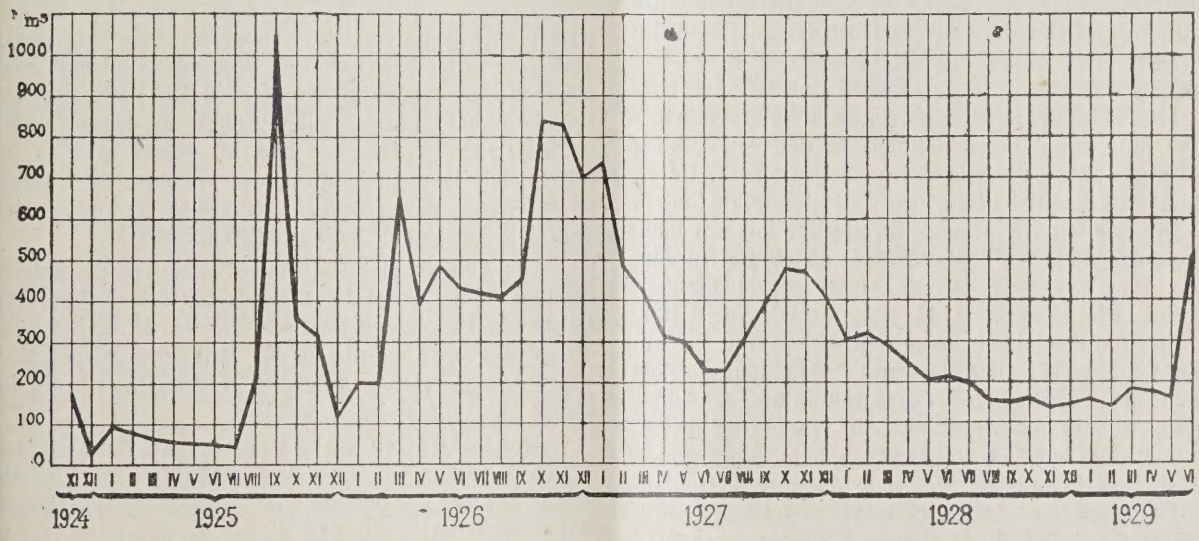


Abb. 3. Produktionskurve des Ölfeldes von Gabian.

in den porösen Schichten der Trias bis zum westlichsten, gegenwärtig durch Bohrungen erreichten Punkt erstreckt. Und trotzdem konnte hier keine rentable Produktion erhalten werden, obwohl zumindest in einigen Bohrungen die Dolomitbreccie in relativ hoher Seehöhe angetroffen wurde (—9 m bei Nr. 31, —20 m bei Nr. 36).

Diese Tatsache ist wahrscheinlich verschiedenen Ursachen zuzuschreiben:

a) Es ist wahrscheinlich, daß hier, genau so wie in der produktiven Zone, sehr bedeutende Porositätsschwankungen im wichtigsten Reservoirgestein vorhanden sind, das eine zerklüftete und in unregelmäßiger Weise kavernöse Dolomit-Breccie ist.

b) Die Ölimprägnationen des westlichen Abschnittes befinden sich nicht alle in der Dolomit-Breccie der unteren Trias. So sind in der Bohrung Nr. 31 Ölspuren an der Basis des auf den Keuper aufgeschobenen Lias aufgetreten. Bei den Bohrungen Nr. 34 und 37 zeigten sich teilweise nicht ganz unbedeutende Ölzuflüsse in feinkörnigen, linsenförmigen Sandsteineinlagerungen, die hier in den gipsführenden Mergeln des Keupers vorhanden waren. Schließlich waren bei Sonde Nr. 42 die Dolomit-Breccien, die den grauen Schiefern des unteren Perm eingelagert sind, in unbedeutendem Ausmaße mit Erdöl imprägniert. Leider haben sich diese diversen ölführenden Schichten weder genug mächtig, noch genug kontinuierlich, noch genug porös erwiesen, um eine lohnende Produktion liefern zu können.

c) Die Dolomit-Breccie der unteren Trias, das wichtigste Reservoirgestein, ist nicht überall vorhanden. So ist sie in den Bohrungen Nr. 34 und 37, in denen die gipsführenden Mergel des Keupers direkt auf den grauen Schiefern des unteren Perm lagerten, nicht angetroffen worden. Die roten psammitischen Schiefer der Permo-Trias fehlten wieder bei den Bohrungen Nr. 34, 37 und 42. Ich glaube nicht, daß diese Lücken Ausquetschungen zuzuschreiben sind, vielmehr dürfte es sich um stratigraphische Ursachen handeln (Fehlen der Ablagerung, Erosion oder seitlichen Übergang). Man sieht in den Profilen tatsächlich keinerlei scharfe Grenzen, sondern beobachtet vielmehr einen allmählichen Übergang von einer petrographischen Type zu der in der Vertikalen nächstfolgenden. Das Reservoirgestein scheint übrigens am Nordschenkel der produktiven Antiklinale zu fehlen, denn es wurde in den Bohrungen Nr. 20 und 22 nicht angetroffen. Auf jeden Fall bietet sein Fehlen bei Nr. 34 und 37 für den westlichsten Abschnitt ein heikles Problem; man kann nämlich tatsächlich fürchten, daß das Reservoirgestein in der Axialzone der Falte hier nicht vorhanden ist und erst am Südschenkel der Falte und dort dann in zu geringer Seehöhe auftritt, wie z. B. bei Nr. 40 und 42, wo es nur mehr wasserführend war.

Die Oberkante des unteren Perm wurde bei den quer zur Antiklinale gelegenen Sonden Nr. 34, 37, 40 und 42 in einer Seehöhe von —109 m, —76 m, —82 m und —95 m angetroffen, so daß hier die

antiklinale Aufwölbung selbst bedeutend schwächer ausgeprägt ist.

Trotz der Schwierigkeiten, die diese verschiedenen Konstatierungen mit sich bringen, wird die Verlängerung der Antiklinale in südwestlicher Richtung noch weiter durch Bohrungen verfolgt werden müssen, denn wir haben an der Stelle, bei der wir gegenwärtig angelangt sind, weder den Verlauf der Falte selbst noch die Erdölanzeichen verloren.

3. Gegen Osten hin haben sich die jüngsten Bohrungen Nr. 41 und 43 als produktiv erwiesen und berechtigen zu neuen Hoffnungen. Die am Südabhang des Bastard-Hügels gelegene Bohrung Nr. 38 hatte die Dolomit-Breccie mit Wasserführung und nur schwachen Ölspuren in einer Seehöhe von —52 m angetroffen. Da auch die am selben Abhang gelegenen Sonden Nr. 8 und 13 das Reservoirgestein sehr tief angetroffen hatten, blieben bezüglich des weiteren Verhaltens der Antiklinale gegen Osten hin nur zwei Möglichkeiten übrig: Entweder tauchte sie nämlich unter der Lias-Deckscholle des Bastard-Hügels scharf unter, oder aber zog sie sich unter dieser Deckscholle regelmäßig weiter hin, um dann schließlich in der Aufwölbung des Tongue-Tales, die wir gleich zu Beginn der Untersuchungen erkannt hatten, ihre Fortsetzung zu finden.

Die Sonden Nr. 41 und 43, die vor kurzem nach meinen Angaben am Bastard-Hügel abgeteuft wurden, haben klar das Zutreffen der letzteren Möglichkeit bestätigt. Die Sonde Nr. 41 hat am 26. April 1929 das Reservoirgestein in einer Seehöhe von —21 m erreicht und sie lieferte durch Schöpfen mittels Löffels eine anfängliche Tagesproduktion von über 50 cbm, wobei das Öl weder von Wasser noch von Gas begleitet war. Es wurde dann bei dieser Sonde eine Pumpe installiert, die von einem mit Gabian-Rohöl gespeisten Schwerölmotor betrieben wird. Gegenwärtig liefert diese Bohrung 20 bis 25 cbm Öl im Tag und ein wenig Wasser. Was die 70 m nordnordöstlich von Nr. 41 gelegene Sonde Nr. 43 betrifft, so hat sie das Reservoirgestein in einer Seehöhe von —30 m angetroffen und liefert seit Anfang Juli 1929 durch Schöpfen täglich etwa 10 cbm Öl, das von der gleichen Menge Wasser begleitet ist (infolge der im Vergleich zu Nr. 41 größeren Tiefenlage des Reservoirgesteines). Neue Bohrungen werden nunmehr weiter im Nordosten abgeteuft werden, und zwar auf der Achse der produktiven Antiklinale, die sich in der Aufwölbung des Tongue-Tales in klarer Weise fortsetzt, wie man dies durch Verfolgung der Ausbisse des Trias-Dolomites leicht feststellen kann.

Die Produktion. — Die Gesamtproduktion der Sonden von ihrer Erbohrung bis zum 30. Juni 1929 ist in nachstehender Tabelle wiedergegeben:

Bereits erschöpfte Sonden	Nr. 1	1,551.300 Liter
	Nr. 4	3,004.300 „
	Nr. 6	6,689.000 „
	Nr. 14	18.400 „
	Nr. 34	400 „
	Nr. 35	5.400 „
	Nr. 37	200 „
Noch produktive Sonden	Nr. 15	1,439.700 „
	Nr. 23	268.600 „
	Nr. 26	3,044.400 „
	Nr. 27	542.300 „
	Nr. 30	435.700 „
	Nr. 33	247.300 „
	Nr. 41	714.100 „
	Insgesamt	17,961.100 Liter

Von den schon wieder liquidierten Sonden haben lediglich Nr. 1, 4 und 6 produziert; die anderen haben bei den Schöpfversuchen nur so geringe Ölmengen geliefert, daß sich die Installation einer Pumpe nicht lohnte. Im allgemeinen belief sich die Lebensdauer einer ausbeutungswürdigen, mit einer Pumpe versehenen Sonde auf mehrere Jahre; länger als 4 Jahre hat aber keine der bereits erschöpften Bohrungen produziert. Die anfangs relativ hohe Produktion fällt im allgemeinen rasch, besonders wenn das Öl von Gas (CO_2) begleitet ist. Wasser ist entweder gleich von Anfang an vorhanden oder es erscheint erst nach einer längeren oder kürzeren Zeit des Pumpens, wobei dann sein perzentueller Anteil an der gesamten geförderten Flüssigkeitsmenge in stetem Steigen begriffen ist. Die Ausbeutung der Sonden wird eingestellt, wenn der Ölzufluß so gering geworden ist, daß sich das Pumpen nicht mehr lohnt.

Die Abb. 3 zeigt die Produktionskurve des ganzen Ölfeldes vom Beginn der Exploitation bis zum 30. Juni 1929. Die Erbohrung der Sonden Nr. 41 und 43 hat dieser Kurve jedenfalls in der Mitte des Jahres 1929 ein befriedigenderes Aussehen verliehen, als sie im Jahre 1928 aufgewiesen hatte.

Festgestellte Tatsachen und Zukunftsaussichten. — In wissenschaftlicher Hinsicht haben die auf der produktiven Antiklinale abgeteuften Bohrungen bewiesen, daß diese, so wie es L. Barrabé und ich von Anfang an behauptet hatten, eine einfache und regelmäßige Falte ist, die sich ohne merkliches Eintauchen von der im Tongue-Tal sichtbaren Aufwölbung bis zu den westlichsten Bohrungen hinzieht (Abb. 2). Es handelt sich hier also nicht, wie dies Blayac glaubte, um eine Reihe von Mulden und von Domen.

In praktischer Hinsicht dürfte es gegenwärtig angebracht sein, alle Bemühungen dem Studium der Fortsetzung der produktiven Antiklinale zu widmen. Gegen Westen hin zeigen die letzten Bohrungen noch ermutigende Ölspuren, aber hier bilden Veränderungen der stratigraphischen Serie ernste Schwierigkeiten. Gegen Osten hin darf man mit Recht hoffen, daß die Erfolge der Bohrungen Nr. 41 und 43 nicht vereinzelt bleiben werden und daß sich die produktive Zone bis zum Tongue-Tal erweitern lassen wird. Dann wird man die Verlängerung der Antiklinale auf dem linken Ufer des Flusses aufsuchen müssen, wobei, soweit dies möglich ist, schrittweise vorgegangen werden soll.

Es wäre natürlich wünschenswert, daß die Anwendung geeigneter geophysikalischer Methoden die Feststellung anderer Antiklinalen ermöglichen würde,

ie unter der Decke der miozänen und noch jüngeren blagerungen, die fast überall geologische Oberflächenntersuchungen verhindern, verborgen sein könnten; ber man muß leider gestehen, daß die schon in südcher Richtung ausgeführten Bohrungen wenig Hoffung übrig lassen, hier noch Falten von Bedeutung ufzufinden.

Zusammenfassung.

Seit etwa zehn Jahren wird die Erdölsuche im yrenäenvorlande besonders eifrig betrieben, und war vor allem in den Gebieten, in denen gleichzeitig ohlenwasserstoffanzeichen und für die Ansammlung on Öl günstige Strukturen vorhanden sind; nämlich rstens im Béarn und in der Chalosse und zweitens n Département Hérault, im Gebiete von Gabian.

1. Im Béarn und in der Chalosse umgeben itumenimprägnationen in weiter Verbreitung sehr äufig unregelmäßige Aufbrüche, deren Kern aus gipsnd salzführender Trias besteht. Die Mehrzahl dieser ufbrüche, sowie die wichtigsten Antiklinalen des ebietes sind durch Bohrungen untersucht worden, on denen einzelne eine große Tiefe erreichten. Die usnahmslos negativen Resultate dieser Bohrungen, owie die Tatsachen, die gegenwärtig über die Stratigraphie und Tektonik des Gebietes bekannt sind, reduzieren beträchtlich die Wahrscheinlichkeit, daß im Südwesten Frankreichs ausbeutungswürdige Erdöllagerstätten vorhanden sind.

2. Im Département Hérault wird die 1924 entdeckte kleine Öllagerstätte von Gabian weiter ausgebeutet und systematisch studiert. Von 43 auf der Konzession des Staates abgeteuften Bohrungen haben 11 Erdöl in ausbeutungswürdiger Menge geliefert. Sämtliche produktiven Bohrungen liegen in der Axialzone einer einfachen Falte, die bis jetzt auf etwa 2 km Länge verfolgt wurde und deren weiteren Verlauf festzustellen man gegenwärtig bemüht ist. An den beiden Enden der schon erforschten Zone haben sich die Bohrungen noch als ölführend erwiesen, so daß man auf eine weitere Ausdehnung der produktiven Fläche hoffen kann. Die Untersuchungen, die zwecks Entdeckung anderer Antiklinalen durchgeführt wurden, haben keine ermutigenden Resultate ergeben. Die Lagerstätte hat bisher etwa 18.000 cbm Rohöl geliefert.

3. In den anderen Gebieten des Pyrenäenvorlandes haben vereinzelte und meistens von Wünschelrutengängern angesetzte Bohrungen nur negative Resultate erzielt.

Die Rentabilitätsaussichten der Erdölgruben in West-Klein-Polen.

Von Bohringenieur B. Schweiger, Libusza-Biecz, Klein-Polen.

Die Landstrecke zwischen Neu-Sandec und ayrow in West-Klein-Polen weist eine Menge ölhrender Gebirgsfaltungen auf, die bisher nur teilise abgebohrt sind und zur Produktion herangegen werden.

Der Grund der ungenügenden Beachtung der esigen Gruben liegt wohl zum größten Teile daamen, daß ihre Gesamtproduktion nur etwa den hten Teil derjenigen von Boryslaw-Tustanowice ausacht. Dann dauert die Abteufung der Sonden zu nge und die Kosten dafür sind unverhältnismäßig he. Amortisation und Verzinsung des Gründungspitals sind daher erst nach langer Zeit möglich. bschreckend mag dann noch für seriöse Unterhmer die ungesunde Spekulation sein, die hin und eder einreißt und der Sache nicht viel Nutzen, eher haden bringt. Nicht gerade ermunternd wirken auch nige kleine Gesellschaften, die in den letzten hren ohne Kenntnisse und genügend Kapital zu sitzen, Löcher in die Erde bohrten, in der Meinung, ch kurzer Zeit Millionengewinne aus diesen ziehen können.

Bei oberflächlicher Betrachtung dürfte man also cht viel Lust verspüren, sein Geld in den hiesigen trieben zu investieren. Macht man sich aber mit n Verhältnissen näher bekannt, so kommt man bald der festen Überzeugung, daß hier für den Mittel d Klein-Kapitalisten noch sehr viel Möglichkeiten stehen, sich erfolgreich zu betätigen, da bei sachmäßem Vorgehen mit verhältnismäßig kleinen Summen in 2—3 Jahren sehr ertragreiche Unternehmungen geschaffen werden können.

Die Teufen der Bohrlöcher schwanken zwischen 150 und 700 m. Als meistens vorkommende Teufe kann 350 m angenommen werden. Die Tagesproduktionen bewegen sich zwischen 200 und 2000 kg. Nicht selten erreichen diese aber auch die Höhe von 5000 und mehr Kilogramm. In der Anfangsperiode vor ca. 30—40 Jahren kannte man allerdings auch Sonden, die täglich 30, 40 und mehr Zisternen Produktion aufzuweisen hatten und es besteht absolut die Möglichkeit, daß solche Produktionen auch wiederum erreicht werden, falls man nur auf wirklich noch unverritzte ölhältige Sättel bohren geht. Für die Erwerbung des Naphtharechts zahlt man pro Hektar und für die Dauer von mindestens 25 Jahre einmalig 100—150 Dollar. An Flächengelder für Gebäude usw. wird max. Dollar 0,02 pro Quadratmeter und Jahr berechnet. Pro Bohrplatz wird etwa Dollar 20—50 entrichtet. Der Gesellschaftsvertrag kostet ca. Dollar 100—200.

Bei der Wahl der Bohrmethode sollte man sich unbedingt nur für die Spülmethode entschließen und als Bohreinrichtung nur eine komplette fahrbare wählen, damit die so zeitraubenden Montagen und Demontagen der Einrichtungen auf ein Minimum reduziert werden können. Mit solch einer Einrichtung ist man in der Lage, im Mittel ca. 12—15 m pro Tag abzubohren, so daß an reiner Bohrzeit für eine Sonde von 350 m etwa 25—30 Tage in Frage kommen. Mit

der bisherigen Methode, der kanadischen, dauerte dies ca. 90—100 Tage. Rechnet man nun noch die Montage und Demontage bei der kanadischen Methode hinzu, so kommt man pro Sonde auf 135—150 Tage. Bei einer fahrbaren Einrichtung sind dagegen für diese Arbeiten nur 2—3 Tage zu der reinen Bohrzeit hinzuzurechnen. Mit der Anwendung obiger Bohreinrichtung sollte gleichzeitig auch eine neue Verrohrungsart in Gebrauch genommen werden, um an Verrohrungskosten zu sparen. Diese besteht darinnen, daß das verhältnismäßig groß gebohrte und eventuell verrohrte Bohrloch mit einer endgültigen kleinen Verrohrung versehen wird, wobei die beim Bohren benutzten Rohre herausgezogen werden und dabei der zwischen Bohrlochwand und kleiner Verrohrung verbleibende Zwischenraum so verfüllt wird, daß nicht nur keine Gefahr für Bohrloch und Verrohrung besteht, sondern daß gleichzeitig auf das vollkommenste jedes angefahrene Wasser in seiner natürlichen Lagerstatt vom Zufluß zum Bohrloch abgesperrt wird. Man erspart dadurch die Hälfte und mehr der sonst üblichen Verrohrungskosten. Kostet ein nach kanadischer Bohrmethode abgeteuftes und mit neuen Rohren versehenes Bohrloch von 350— m ca. Dollar 7500 bis 8500, so werden die Kosten eines mit einer fahrbaren Spülbohreinrichtung und mit der erwähnten Verrohrungsart hergestellten Bohrloches gleicher Teufe Dollar 3500 nicht übersteigen.

Die Anwendung der Spüleinrichtung gestattet nebenbei noch das Bohrloch im Ölgebirge vermittels eines speziellen Nachschneiders sehr stark zu erweitern, wodurch die Sickerfläche vergrößert wird und damit auch eine Vermehrung der Produktion eintritt.

An einem Beispiel soll nun der Werdegang eines Unternehmens gezeigt werden, daß sich obige Richtlinien zunutze macht.

Teufe der Bohrlöcher = 350 m.

Preis der kompletten fahrbaren Einrichtung ohne Rohre = Dollar 15.000. Damit können ca. 15.000 Gesamtmeter = 42 Sonden zu 350 m abgebohrt werden.

Die Dauer einer Bohrung beträgt rund 40 Tage, so daß nach Abzug von Feiertage usw. jährlich sieben Sonden fertiggestellt werden können.

Die Kosten einer Sonde belaufen sich auf:

	Dollar
Amortisationsquote des Anschaffungspreises der Bohreinrichtung von Dollar 15.000,— : 42 . .	360,—
Amortisationsquote des Anschaffungspreises der Bohrverrohrung und zwar zirka 10 m 10″ 100 m 9″ und 350 m 7″ zirka Dollar 2300,— : 42	55,—
350,— m 5″ Rohre mit Packer usw.	1400,—
Brennstoff für den Antriebsmotor (Rohöl) 35 Tage à Dollar 2,50.	87,50
Löhne und Gehälter für 40 Tage à Dollar 13,60.	544,—
Amortisationsquote des Gehaltes des Instrukteurbohrmeisters zirka Dollar 1200,— : 42	30,—
Transportkosten von Bohrloch zu Bohrloch . . .	100,—
Reparaturen und Erzatzteile der Bohreinrichtung	150,—
Bohrwerkzeugersatz	150,—
Schmiedekohle, Schmieröl, Putzwolle usw. . . .	100,—
Krankenkasse, Unfallversicherung usw.	50,—
Verwaltungskosten und Unvorhergesehenes . . .	274,—
Zusammen . . .	3300,—

Die Gewinnung des Öles aus den Bohrlöchern so durch Tiefpumpen erfolgen, die in üblicher Weise ve mittels Zugstangen an ein sogenanntes Kehrrad g kuppelt sind, das durch einen Gasmotor angetriebe wird, der die gewöhnlich vorhandene geringe Ga menge aus dem eigenen Betriebe ausnützt, die als nichts kostet.

Bei Annahme einer Mindestproduktion von 5(Kilogramm pro Tag und Sonde, erhält man bei su zessiver Erbohrung von sieben Sonden im ersten Jah ca. 60 Zisternen a 10.000 kg. Deren Wert heute b Ansetzung von nur Dollar 200 pro Zisterne m Dollar 12.000 zu bewerten ist. Davon kommen Abzug für Bruttoprozente, Umsatzsteuern und Löhr sowie Auslagen für das Pumpen zusammen 30 = Dollar 3600, so daß Dollar 8400 übrig bleiben, d zum Zinsentilgungsdienst verwendet werden könne

Unter Berücksichtigung des gesagten und d Vorraussetzung, daß ein Bohrterrain angekauft wir auf dem wenigstens die oben erwähnten 42 produ tiven Sonden Platz haben sollen, für welche, unt der Annahme, daß nur die Hälfte des erworbene Terrains ölhöffig ist, ca. 40—50 ha Land nötig wäre das pro Hektar Dollar 120 kosten würde, müßte a Gründungskapital aufgebracht werden:

	Dolla
Für eine komplette fahrbare Bohreinrichtung mit zerlegbarem Turmgerüst, mit Antriebsmotor und vollständigem Werkzeug für Teufen bis zu 400 m	15.0
Erwerbung der Naphtharechte auf zirka 50 ha zu Dollar 120 pro ha	6.0
Einmaliger Ankauf von 10 m 10″, 100 m 9″ und 350 m 7″ Rohren	2.3
Für Abteufung von 7 Sonden ohne Amortisationsquoten Dollar 2855 . 7	19.9
Pumpeinrichtung für 7 Sonden mit Antriebsmotor und Kehrrad, komplett	5.0
Gehalt für den Instrukteurbohrmeister	1.2
Auslagen für Zölle, Transporte auf der Bahn und zu der Grube usw. und Unvorhergesehenes . .	2.5
Zusammen . . .	52.0

Nach Bezahlung der Zinsen für das Gründung kapital in Höhe von 12% p. a. = Dollar 6240, die vo den vom Ölverkauf erzielten Dollar 8400 entnomme werden können, bleibt noch Dollar 2160 über, d zusammen mit der Einnahme aus dem Ölverkauf de ersten Monates des zweiten Arbeitsjahres das Ge für die Abteufung der achten Sonde abgeben. Aus de monatlichen Einnahmen von den Ölverkäufen läßt sic das Bohrprogramm für das zweite Jahr ohn Schwierigkeit durchführen. Die Rentabilitätsrechnun für das zweite Arbeitsjahr gestaltet sich dann w folgt.

Einnahmen aus dem Öl Ende des zweiten Jahre aus sieben Sonden zu 1,5 Zisternen pro Monat = 12 Zisternen pro Jahr. Aus den neuerbohrten sieben So den kommen weitere 60 Zisternen hinzu, also = 18 Zisternen.

	Dolla
186 . 200 = 37.200 Dollar abzüglich 30% = 11.160	26.0
+ Saldo vom 1. Jahre	2.1
Zusammen . . .	28.2

Davon werden bezahlt:

	Dollar	
e Bohrkosten 7 neuer Sonden . . .	19.985	
ieue Pumpeinrichtungen	2.800	
rzinsung des Kapitals	6.240	29.025
Bleibt ein Minussaldo . . .		825

Die Rentabilitätsrechnung für das dritte Arbeits- ır gestaltet sich folgendermaßen:

Einnahmen aus dem Öl Ende des dritten Jahres s 14 Sonden zu 1,5 Zisternen pro Monat = 252 Zi- rnen pro Jahr. Aus den neuerbohrten sieben Sonden mmen weitere 60 Zisternen hinzu, also sind 312 sternen.

	Dollar
. 200 = 62.400 Dollar abzüglich 30% = 18.720	43.680

Davon werden bezahlt:

	Dollar	
Bohrkosten 7 neuer Sonden . . .	19.985	
eue Pumpeinrichtungen	2.800	
zinsung des Kapitals	6.240	
ussaldo	825	
ortisation 21 Sonden à Dollar 445 .	9.345	
ıitalsrückzahlung	2.000	
ıtiemen	2.000	43.195
Bleibt ein Plussaldo von . . .		485

Die Rentabilitätsberechnung für das vierte beitsjahr gestaltet sich folgendermaßen:

Einnahmen aus dem Öl Ende des vierten Jahres s 21 Sonden zu 1,5 Zisternen pro Monat = 378 sternen pro Jahr. Aus den neuerbohrten sieben nden kommen weitere 60 Zisternen hinzu, also = 3 Zisternen.

	Dollar
. 200 = 87.600 Dollar abzüglich 30% = 26.280	61.320
Saldo vom 3. Jahre	485
Zusammen . . .	61.805

Davon werden bezahlt:

	Dollar	
Bohrkosten 7 neuer Sonden . . .	19.985	
eue Pumpeinrichtungen	2.800	
zinsung von Dollar 50.000	6.000	
ortisationsquote von 7 Sonden Dollar 445	3.115	
ıitalsrückzahlung	10.000	
ıbauten Ölreservoir usw.	6.000	
ervefonds	5.000	
chuß Verwaltungskosten	1.000	
größerung der Pumpanlage	3.000	
ıtieme	2.000	
, Dividende	2.600	61.500
Bleibt für neue Rechnung . . .		305

Die Rentabilitätsberechnung für das fünfte Jahr ıtaltet sich folgendermaßen:

Einnahmen aus dem Öl Ende des fünften Jahres s 28 Sonden zu 1,5 Zisternen pro Monat sind 504 ternen pro Jahr. Aus den neuerbohrten sieben Son- ı kommen weitere 60 Zisternen hinzu, also = 564 ternen.

	Dollar
. 200 = 112.800 Dollar abzüglich 30% = 33.840	78 960
Saldo vom 4. Jahre	305
Zusammen . . .	79.265

Davon werden bezahlt:

	Dollar	
Die Bohrkosten 7 neuer Sonden . . .	19.985	
7 neue Pumpeinrichtungen	2.800	
Verzinsung von Dollar 40.000	4.800	
Amortisationsquote von 7 Sonden . .	3.115	
Kapitalsrückzahlung	20.000	
Erwerb neuen Terrains	6.000	
Erwerb einer neuen Bohreinrichtung .	15.000	
Zuschuß Verwaltungskosten	1.500	
Tantieme	2.500	
Dividende 6%	3.120	78.820
Bleibt für neue Rechnung . . .		445

Die Rentabilitätsberechnung für das sechste Arbeitsjahr gestaltet sich folgendermaßen:

Einnahmen aus dem Öl Ende des sechsten Jahres aus 35 Sonden zu 1,5 Zisternen pro Monat sind 630 Zisternen pro Jahr. Aus den neuerbohrten sieben Sonden kommen weitere 60 Zisternen hinzu, also = 690 Zisternen.

	Dollar
690 . 200 = 138.000 Dollar abzüglich 30% = 41·400	96.60
+ Saldo vom 5. Jahr	445
Zusammen . . .	97.045

Davon werden bezahlt:

	Dollar	
Die Bohrkosten von 14 neuen Sonden .	39.970	
14 neue Pumpeinrichtungen	5.600	
Verzinsung von Dollar 20.000	2.400	
Amortisationsquote 14 Sonden	6.230	
Kapitalsrückzahlung (Rest)	20.000	
Reservefonds	5.000	
Zuschuß Verwaltungskosten	2.000	
Neuanschaffungen	4.000	
Tantieme	5.000	
Dividende 12%	6.240	96.440
Bleibt für neue Rechnung . . .		605

Die durch Abteufung der Sonden im fünften und sechsten Jahre mit der zweiten Einrichtung gewonnene Produktion erscheint nicht in der Rechnung, da damit das Manko gedeckt werden soll, das durch eventuelle Produktionsverminderung der alten Sonden entsteht.

Aus der vorhergehenden Rechnungsaufstellung ist zu ersehen, daß das Gründungskapital in Höhe von Dollar 52.000 nach sechs Jahren vollständig abgeschrieben wurde, daß es 12% p. a. aufgebracht und 23% Gesamtdividende abgeworfen hat. Die Geldgeber sind dabei in den Besitz eines Objektes gelangt, das vorsichtig geschätzt, einen Wert von etwa Dollar 300.000 darstellt.

Sollte die obige Aufstellung zu günstig ausfallen, so kann man ruhig 50% des Gewinnes vermindern, und es wird sicher jedem Kapitalisten noch begehrenswert genug erscheinen, sein Geld in solchen Betrieben anzulegen.

Wie schon zu Anfang erwähnt, gilt die Rechnungsaufstellung für Mittelwerte. Wird es sich z. B.

um Ausführung von Bohrungen handeln, die nur 200 m Teufe erreichen und dieselbe Tagesproduktion, also 500 kg, aufweisen, so wäre die Rechnung noch günstiger. Anderseits wäre bei tieferen Sonden mit größerer Produktion zu rechnen, so daß auch in diesem Falle die Aufstellung als Vorbild dienen kann.

Kurz zusammengefaßt kann man also sagen: bei fachmännisch sparsamer Führung des Betriebes und Anwendung moderner, erprobter Arbeitsmethode bieten die Ölfelder in West-Klein-Polen sehr gü stige Gelegenheit für Kapitalsinvestierungen. Hin kommt noch, daß infolge der untiefen Bohrungen u der gut bekannten ölführenden Linien, das in d Naphthaindustrie übliche Risiko fast auf ein Nich zusammenschrumpft, so daß das Unternehmen v vornherein auf eine verhältnismäßig sehr siche Basis gestellt werden kann.

Über die Entnagelung vernagelter Bohrlöcher mit Säuren

Von Dr. Stefan Klinghoffer, Wien.

„Oil Field Engineering" bringt im Februarheft 1930 eine Studie über die Entnagelung vernagelter Bohrlöcher durch Einwirkung von Säuren, wodurch bereits wegen Erfolglosigkeit der mechanischen Entnagelungsbestrebungen aufgelassene Bohrlöcher für den Betrieb gerettet wurden. Es wird dort empfohlen, die von der Firma „Ward Chemical Corporation", Tulsa, Oklahoma, vertriebenen Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Flußsäure) bei solchen chemischen Entnagelungen zu verwenden. Außerdem kämen noch Salzlösungen in Betracht. Eine beigeschlossene Tabelle gibt die erforderlichen Mengen der Säuren, bzw. Salzlösungen an, wenn die Bohrloch- bzw. Verrohrungsdimension bekannt ist. Als Neutralisationsmittel nach erfolgter Entnagelung wird Ätznatron benützt. Ein Löffel mit Anschlagventil dient zur Säurebeförderung. Es wird schließlich eine Entnagelung geschildert und mitgeteilt, daß einmaliges Einführen der Säure und achtundvierzigstündiges Belassen derselben im Bohrloch genügt habe, den Nagel mürbe zu machen, so daß die Bohrung fortgesetzt werden konnte und das Bohrgut schlackenartige Beschaffenheit hatte.

Da ich mich seit einigen Jahren mit dem Problem der Entnagelung auf chemischem Wege sehr eingehend befasse und die Ergebnisse meiner Untersuchungen im Laboratorium und in der Praxis mit den oben angeführten nicht ganz übereinstimmen, sehe ich mich veranlaßt, an dieser Stelle zum zitierten Artikel Stellung zu nehmen.

Bestrebungen, chemische Methoden in die Bohrtechnik einzuführen, können nicht hoch genug eingeschätzt werden; daher ist es nicht meine Absicht, hier den Pionieren dieser bedeutenden Reformen entgegenzutreten und die Einführung der Chemie in die Bohrtechnik als unmöglich hinzustellen. Der Zweck dieser Zeilen ist vielmehr, eine sachliche, auf Erfahrungen basierende Auseinandersetzung mit dem oben Angeführten.

Die Behebung von Vernagelungen durch Verwendung von Säuren kann auf zweifache Art geschehen. Es genügt in manchen Fällen, den verklemmten Eisenteil aufzulockern, um ihn dann mechanisch zu heben. Manchmal ist es aber erforderlich, das im Bohrloch befindliche Eisen gänzlich aufzulösen. Welcher der beiden Wege einzuschlagen ist, hängt vom Grade der Verklemmung und der Deformierung des Nagels ab. Ferner muß auch in erster Linie der Zustand d Bohrloches und die geologische Beschaffenheit d Terrains berücksichtigt werden. Großer Gasdruck ve hindert eine dauernde Berührung der Säure mit de aufzulösenden Eisen, weshalb man gut tun wir jenen durch eine entsprechende Flüssigkeitssäu oder durch Absperren des Bohrloches im Gleic gewicht zu halten. Die Anwesenheit von Wasser i für die Säurekonzentration ausschlaggebend. De störenden Öl muß man, wenn es das Eisen überzie und den Zutritt der Säure hindert, durch Gegenma nahmen begegnen. Auch der Beschaffenheit des Te rains muß weitgehend Rechnung getragen werde Bevor die Säure ins Bohrloch eingeführt wird, hät durch Versuche festgestellt zu werden, ob das Terra imstande ist, die Säure genügend lange im Bohrlo zu halten. Allzu permeables Erdreich macht die Oper tionen mit Säuren von vornherein unmöglich. A wesenheit von Karbonaten macht einen großen Übe schuß der Säure notwendig. Ist der ölführende San stein kalkhaltig, wird man von der Verwendung vo Schwefelsäure absehen müssen, da dadurch die San steinporen teilweise verstopft werden. Das sind nu einige wenige Verhaltungsmaßregeln, die hier im al gemeinen gegeben werden können. In der Praxis mu das Verfahren jedem einzelnen Fall genau angepa werden. Es ist daher auch nicht jeder Bohrtechnik befähigt, chemische Entnagelungen durchzuführen, e wäre vielmehr erforderlich, ein Korps chemisch ge schulter Bergingenieure auszubilden, die dann beso ders geeignet wären, chemische Methoden bei Erdö sonden anzuwenden.

Das wichtigste Problem bei der chemischen En nagelung bildet die Zusammensetzung der Säure. Ic habe mit allen im Artikel des „Oil Field Engineering aufgezählten Säuren Versuche angestellt und bin z dem Ergebnis gelangt, daß alle diese Säuren wede gesondert, noch in Mischung Eisen rasch genug au lösen können, um eine erfolgreiche Verwendung be Entnagelungen zu gewährleisten. Gilt auch Eisen be den Chemikern als in Salz- oder Schwefelsäure leich löslich, so gilt dies nur bei den im Laboratoriu herrschenden Bedingungen, d. h. im pulverisierte Zustand und bei Erwärmung über einer Gasflamm oder einem Wasserbad. Im Bohrloch soll aber i großen Stücken vorhandenes Eisen ohne Wärmezufuh aufgelöst werden, wobei noch erschwerend für de

ösungsvorgang ist, daß hier ziemlich schwer lösliche ahlsorten vorliegen. Dicke Stahlstücke können, wie rsuche einwandfrei ergaben, nicht genügend rasch rch die im „Oil Field Engineering" aufgezählten uren aufgelöst werden und ihr vierundzwanzigndiges Belassen in diesen zeigt noch keine merkhe Abnahme des Durchmessers. Es mußten erst stimmte Wege von mir eingeschlagen werden, ı ohne Wärmezufuhr die Auflösungsgeschwindigt bis zu einer Durchmesserabnahme des aufzuenden Eisens oder Stahles um 1—1½ mm stündh zu erreichen, die für die Praxis ausreicht.

Die Menge des zu verwendenden Lösungsmittels t sich nicht nach der Dimension des Bohrloches echnen. Es ist nur das Gewicht des Nagels und die wesenheit von Karbonaten für diese bestimmend; Bohrlochdimension kann uns nur Aufschluß über Flüssigkeitsmenge geben, die erforderlich ist, um Bohrloch bis über den Nagel anzufüllen. Bei nchen Vernagelungen wird daher die Säure in einiPortionen ins Bohrloch eingeführt werden müssen, das der dort vorhandenen Eisenmenge entsprende (äquivalente) Säurequantum erreicht sein d.

Nach Durchführung der Reaktion muß das Bohrı von der überschüssigen Säure befreit werden, nit das Werkzeug und die Verrohrung keinen aden erleide. Das ist auch die Meinung der „Ward mical Corporation". Sie verwendet aber Ätztron, welches bei längerer Berührung mit Eisen es zweifellos angreift. Man läuft also Gefahr, Bohrwerkzeuge beschädigt und Verkleidungsrohre ihren Gewinden gelockert werden, was mit der zu verhängnisvollen Komplikationen führen kann. ist daher ratsam, Neutralisationsmittel zu verwen, deren die Chemie eine ganze Menge besitzt und mit keinen Gefahren für die Sonde verbunden . Wichtig ist, daß das Neutralisationsmittel gegend lange im Bohrloch belassen wird, damit ı die Sicherheit habe, daß wirklich keine Säure r übrig geblieben ist. Die Wahl des Neutralisationsels muß ebenfalls dem Bohrloch angepaßt werden, ölhaltigen Terrain müßten jedenfalls Mittel verdet werden, die keinen festen Rückstand hinterı, während sonst ein solcher Rückstand als tzhülle für die Rohre geradezu erwünscht ist. Wahl des Neutralisationsmittels hat also ebenfalls größter Sorgfalt und Sachkenntnis zu lgen.

Schließlich sei noch etwas über die Wirkung Säuren auf Eisen gesagt: Die Ergebnisse, die ich bei meinen Arbeiten erzielt habe, stehen geradezu im Gegensatz zu den von der „Ward Chemical Corporation" erhaltenen. Dort wurde die Wahrnehmung gemacht, daß Eisen durch Säuren zermürbt werde und schlackeähnliches Aussehen annehme. Ein solches Verhalten konnte ich bei keinem meiner zahlreichen Versuche konstatieren. Es könnte auch theoretisch nicht gerechtfertigt werden, da die Säuren das Eisen nur an seiner Oberfläche angreifen können. Die Wirkung der Säuren ist also eine ausgesprochene Oberflächenwirkung, bei der das Reaktionsprodukt sich vom Eisen sofort loslöst, und keine Innenwirkung. Wenn nun Teile des Eisens von der Oberfläche her aufgelöst werden, ist das zurückgebliebene Eisenstück in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften mit dem vor Beginn der Reaktion völlig identisch, nur ist es in der Größe und im Gewicht verschieden, da es durch die teilweise Auflösung kleiner geworden ist. Allerdings hat seine Widerstandskraft gegen Stöße infolge der Verkleinerung seines Durchmessers abgenommen, da ein dünneres Eisen eben leichter zerbrochen werden kann als ein dickes, aber dieselbe Wirkung kann im Laboratorium auch durch Feilen erreicht werden, also durch einen Vorgang, der allgemein nur als ein Angriff auf die Oberfläche des Eisens bekannt ist. In meinem Besitze befinden sich Eisen- und Stahlstücke, Überreste von vor Jahren teilweise aufgelösten Werkstücken, die ihren ursprünglichen Charakter bis heute voll und ganz beibehalten haben.

Anders ist das Verhalten und Aussehen des Eisens beim Ansetzen von Rost. Hier nimmt es wirklich ein schlackeähnliches Aussehen an. Die Ursache davon ist, daß das Reaktionsprodukt (der Rost) sich in keinem Lösungsmittel befindet und daher am Eisen haften bleibt. Da der Rost porös ist, kann das Oxydationsmittel durch ihn hindurch auf das unter der Rostschichte befindliche Eisen einwirken und dieses weiter verändern. So kann das ganze Eisenstück in Rost übergehen und sieht dann wie Schlacke aus. Es wird brüchig und kann dann leicht zerkleinert werden.

Der Vorgang des Rostens geht jedoch äußerst langsam vor sich und ist in seiner Dauer mit dem der Auflösung nicht zu vergleichen und wenn es auch ausreichen würde, das im Bohrloch befindliche Eisen bloß zu zermürben, kann nicht von vornherein darauf abgezielt werden, sondern man wird vielmehr die bedeutend raschere Methode des Auflösens wählen.

Die persische Erdölindustrie.

Die persische Erdölindustrie ist wohl eine der ten der ganzen Welt. Es ist ja historisch bekannt, die Bewohner Persiens schon in den ältesten en das Erdöl zu den verschiedensten Zwecken endet haben. Dem 20. Jahrhundert blieb es vorlten, die eigentlichen Reichtümer an diesem rprodukte aufzudecken. Wohl wußte man schon lange, daß in Persien Erdöl vorhanden sei, doch fand sich niemand, der zu dessen Aufschließung das nötige Geld investieren wollte. Ein erster Versuch in dieser Hinsicht wurde — allerdings erfolglos — im Jahre 1872 durch Baron Julius de Reuter gemacht. Im Jahre 1901 gelang es einem in den Goldfeldern von Australien reich gewordenen Eng-

länder M. William Knox d'Arcy, von der persischen Regierung eine Konzession zur Ausbeutung von Naturgas, Erdöl, Asphalt, Ozokerit für das ganze Gebiet Persiens mit Ausnahme der fünf an das kaspische Meer angrenzenden Provinzen, zu erlangen. Diese Konzession scheint das Anfangsglied in der Entwicklung der persischen Erdölindustrie zu bilden. Wohl schien es, als ob das Glück auch M. W. Knox d'Arcy nicht hold sein wollte. Zwei im Jahre 1904 erbohrte Sonden produzierten wohl Erdöl, aber in so geringen Mengen und in so weiter Entfernung von den Zentren, daß die weitere Ausbeutung in Frage gestellt werden mußte.

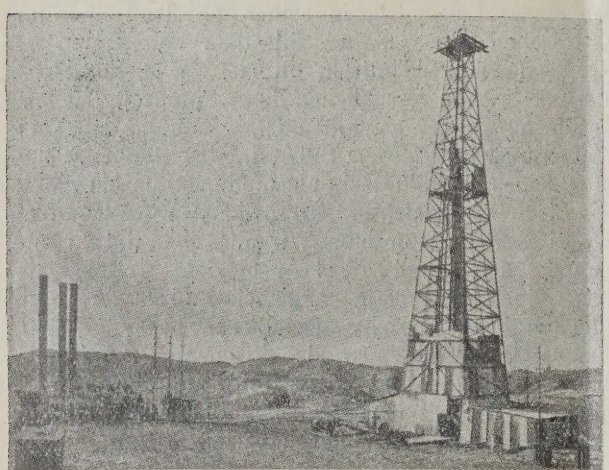


Abb. 1. Rotary-Bohrturm in Tul Bazin.

Eine weitere Versuchsbohrung in Mamatain, nicht weit von Ahwaz, am Flusse Karun, erwies sich als noch weniger produktiv. Ein letzter Versuch wurde in einem abgelegenen Tale bei den Hügeln von Bakhtiari, vor den Ruinen eines unter dem Namen Masjid-i-Sulaiman, oder „Tempel des Salomon", bekannten Tempels gemacht, in einer Region, wo zahlreiche Anzeichen auf das Vorhandensein von Erdöl hindeuteten. Im Mai 1908 brach dann der erste starke Spritzer „gusher" aus. Hiemit war die Zukunft der persischen Erdölindustrie gesichert. Die weitere Entdeckung von Erdöl in Masjid-i-Sulaiman, die Bildung der Anglo Persian Oil Co. und die Erschließung weiterer ergiebiger Quellen schienen ihr eine solide Basis zu geben. Allerdings blieb noch viel zu tun übrig. Vor allem mußte eine Pipeline bis an die schiffbaren Wässer des persischen Golfes in der Länge von 145 Meilen gelegt werden. Desgleichen mußte eine moderne Raffinationsanlage errichtet und ein Zisternenpark geschaffen werden, sowie eine Organisation des Verkaufes der Produkte. Das alles kostete Zeit und Geld und hiezu kamen noch die Schwierigkeiten, die der Weltkrieg in der Beschaffung des Materials und der Leute geschaffen hatte. Trotz aller dieser ersten Schwierigkeiten wurde regelmäßig und mit Eifer gearbeitet. Heute steht Persien unter den erdölproduzierenden Ländern der Welt an fünfter Stelle mit zirka 5,300.000 t Erdöl Jahresproduktion. Die Felder sind allerdings nicht so pitoresk und reich an Naturschönheiten wie andere Felder, aber bezug auf Ökonomie der Ausbeutung gewiß e Muster. Wie schon eingangs erwähnt, werden d persischen Erdölfelder durch eine eigene Gesellscha

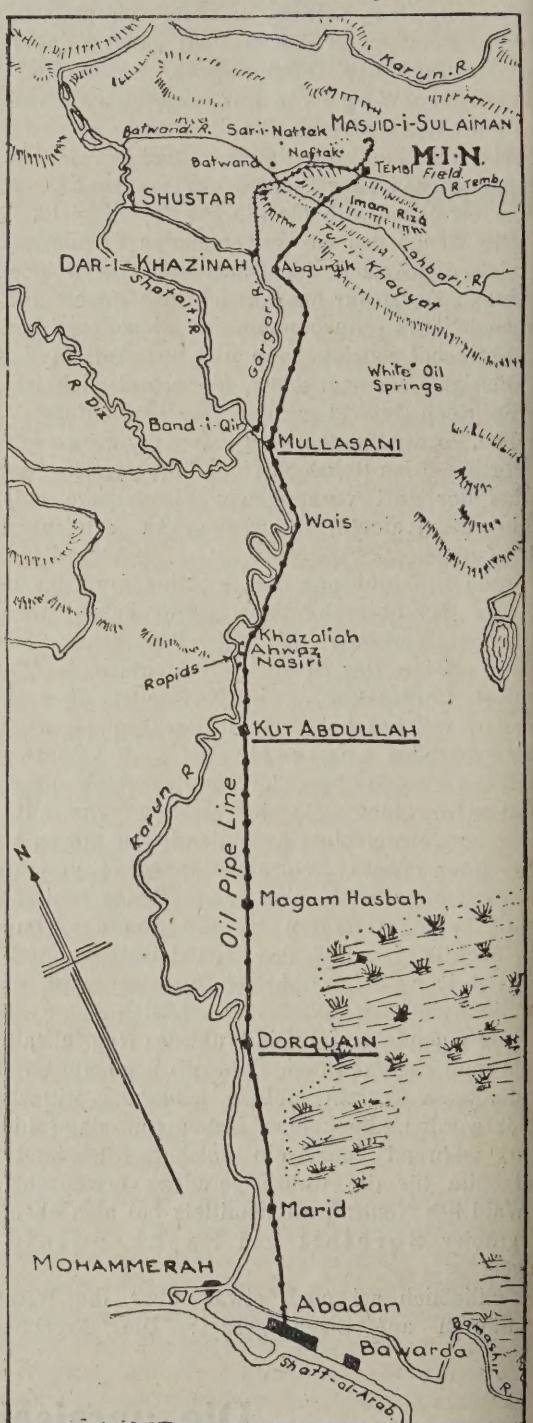


Abb. 2. Pipeline der Anglo Persian Oil Co. von Masjid-i-Sulain nach Abadan.

die Anglo Persian Oil Co., ausgebeutet. Ihr Umfa dürfte annähernd 50 Quadratmeilen betragen. Es l stehen zirka 100 produktive Sonden und 50 sind Bohrung begriffen. Die Anzahl der abgeteuften Boh meter hat 400.000 Fuß bereits überschritten. Zu d

ekanntesten Springern gehört der Brunnen F 7, der n der Zeit von November 1911 bis März 1926 nicht veniger als 7,000.000 t Erdöl geliefert hat. An weiteren usgiebigen Sonden waren zu nennen: B 188 mit iner monatlichen Produktion von 600.000 Gallonen, elche jene des F 7 sogar überschreitet. Des weiteren 17, N 69, B 75, B 147, deren jeder an täglicher roduktion 550.000 Gallonen pro Tag aufweist. Gegen-

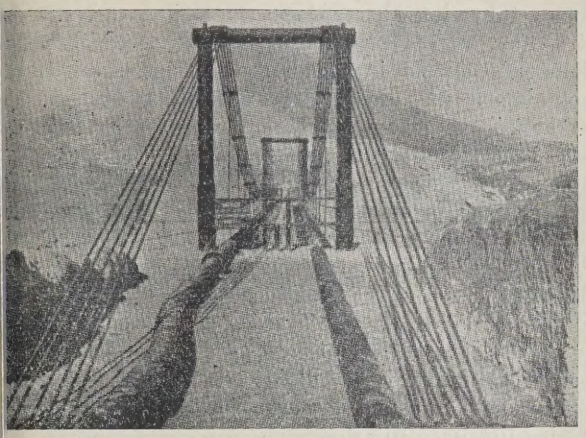


Abb. 3. Hängebrücke mit pipelines.

ärtig sind ungefähr 50 produktive Brunnen durch ine Kanalisation an die Hauptpipeleitung angeschlossen. 55 Brunnen sind zum Anschließen fertigestellt, während andere Brunnen den Erdölhorizont ereits erreicht, in ihrer Produktion aber künstlich ngedämmt sind. Die allgemein gebräuchliche Bohrethode ist die Drehbohrung. Von dieser Bohrtype nd bei der Gesellschaft 60 Apparate in Funktion. s sind auch noch fünf Rotationskrane vorhanden, ch eignet sich dieses System weniger für die errainformation in Persien. Zur Aufnahme und zur ufbewahrung des geförderten Erdöles besitzt die esellschaft in Tembi a Abadan im Anschluß an die auptpipeleitung Reservoire mit einer Kapazität von 4.000 t.

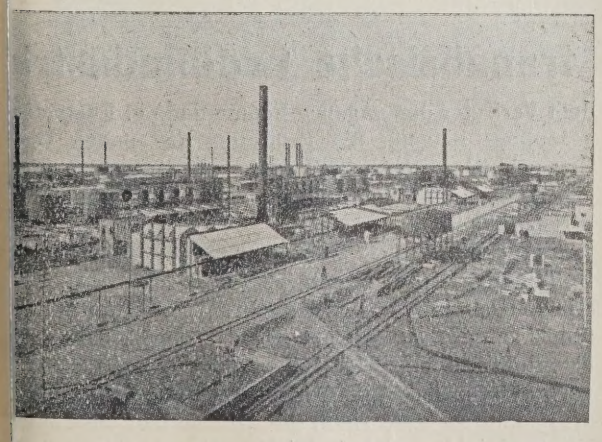


Abb. 4. Raffinerie in Abadan.

Mit der Erdölförderung ist auch eine Erdgasgewinnung und eine hierauffolgende Gasolingewinnung auf dem Wege der Absorption mit Gasöl verbunden. Das gewonnene Gasolin wird durch eine Leitung in die Raffinerie nach Abadan befördert. Das entbenzinierte Gas bildet ein wertvolles Brennmaterial für die Beheizung der Dampfkessel bei den Gruben, Pumpen und Kraftstationen. Die Pumpstation in Masjid-i-Sulaiman, in 15 Zentralen verzweigt, besitzt 325 Stück, zumeist Zentralpumpen. Die elektrische Zentrale besitzt fünf Generatoreinheiten und ist imstande, 600 bis 700 Kilowatt zu produzieren. Die Distribution des elektrischen Stromes erfolgt durch Hochspannungsdraht von einer Spannung von 11.000 Volt, 50 Meilen unter 440 Volt und Niederspannung für Beleuchtung in der Länge von 50 Meilen.

Produktion an Erdöl in Persien:

	Tonnen		Tonnen
1911 bis 1912	43.773	1920 bis 1921	1,771.454
1912 „ 1913	82.093	1921 „ 1922	2,364.457
1913 „ 1914	278.013	1922 „ 1923	3,006.372
1914 „ 1915	381.994	1923 „ 1924	3,773.643
1915 „ 1916	456.585	1924 „ 1925	4,403.276
1916 „ 1917	654.380	1925 „ 1926	4,649.056
1917 „ 1918	911.761	1926 „ 1927	4,876.800
1918 „ 1919	1,124.127	1927 „ 1928	5,385.000
1919 „ 1920	1,406.466	1928 „ 1929	5,588.000

Hiervon produzierte die Anglo-Persian Oil Co. im Jahre 1928/29 allein 5,300.000 t.

Die Gesellschaft besitzt eine Wasserstation, welche 1,000.000 Gallonen pro Stunde Wasser liefert. Sie besteht aus drei Zentrifugalpumpen, System Sulzer, mit elektrischem Antrieb. Des weiteren sind noch einige Überpumpstationen vorhanden. Gegenwärtig sind in den Gruben 10.000 Perser und 500 Europäer beschäftigt. An Wohnhäusern sind 550 Stück vorhanden. Die Hauptpipeleitung, welche die Gruben mit der Raffinerie verbindet, besitzt eine Länge von 145 englischen Meilen. In Verbindung mit dieser Leitung sind vier Pumpstationen, ausgestattet mit den modernsten Typen von Zentrifugalpumpen.

Das gewonnene Erdöl wird in der Raffinerie in Abadan in einer Anzahl von Batterien, mit einer Gesamtverarbeitung von 3,000.000 Gallonen pro Tag, auf die verschiedensten Erdölprodukte, wie Benzin, Lampenöl, Rückstände aufgearbeitet. Die leichten Essenzen, Benzine u. dgl. werden noch einer weiteren Rektifikation unterzogen, um bezüglich Farbe, Geruch und Siedegrenzen den Anforderungen des Handels gerecht zu werden; das letztere durch Behandlung mit verschiedenen Chemikalien. Ein großer Teil des Erdöles wird nach England verfrachtet, um dort die Raffinerien von Llandarcy und Grangemouth mit Rohölprodukten zu versorgen, ein anderer Teil nach Frankreich und Australien in die Raffinerie der Commonwealth Oil Refining. Vor der Einfüllung wird das Erdöl, welches durch Vermischen mit Grubengasolin sehr viele volatile Teile enthält, entgasoliniert und das gewonnene Gasolin in der Raffinerie Abadan zur Beimischung zu schweren Benzinen verbraucht. Die Raffinerie in Abadan besteht aus der eigentlichen Raffinerie, dem Reservoirpark, der Füllstation in Bawarda, dem Arbeiterviertel und hat eine Aus-

dehnung von 4 Quadratmeilen. Abadan ist gegenwärtig einer der wichtigsten Erdölhäfen der Welt mit einer äußerst regen Verlade- und Produktionstätigkeit, welcher viel zum Aufschwung des heutigen Persien beigetragen hat. Der Reservoirpark setzt sich aus 150 Tanks zusammen, von denen jeder fast 1000 Waggons Fassungsraum besitzt. Die Gesamtlagerungskapazität betrug im Jahre 1927 1,250.000 t. Auf dem Flusse Shatt-al-Arab, wo alle Küsten, Dampf- und Paketboote der Gesellschaft anlegen, erfolgt die Füllung der Tanks mit den Erdölprodukten. Der Meerestransport erfolgt durch die British Tanker Co. Ltd., eine Zweiggesellschaft der Anglo Persian Co., welche 85 Seeschiffe mit einer Tonnage von 770.000 t besitzt. Die Raffinerie Abadan besitzt eine Zuleitung zum Flusse in der Länge von 100 Meilen und mehr als 500, zum großen Teil Zentrifugal-Pumpen. Diese Pumpen sind in einem geschützten Gebäude untergebracht und werden durch Dampfturbinen der modernsten Typen angetrieben. Der nötige Dampf wird in einer Reihe von Wasserrohrkesseln erzeugt. Die Kraftzentrale befindet sich momentan im Stadium der Vergrößerung durch Anschluß zweier Turbo-Dampf-Generatoren mit einer Kapazität von je 4000 Kilowatt. Die Turbinen sind so angeordnet, daß der Abdampf in der Raffinerie wieder verwendet werden kann. Die in Verwendung stehenden Dampfkessel sind nach der Type Lancashire gebaut. Die Beleuchtung der Raffinerie geschieht durch Alternativstrom aus einer Hochspannungsanlage von 3000 Volt Spannung, welcher für verschiedene Verbraucherstellen à 440 Volt transformiert wird. An die elektrische Zentrale werden in den Raffineriebetrieben die Wasserpumpen, die Rohrleitungsspeisepumpen, die zur Füllung der Tanks nötigen Pumpen und die in den Werkstätten befindlichen Maschinen angeschlossen. Weiters ist noch eine mit modernsten automatischen Maschinen ausgestattete Fabrik für Weißblechemballagen zu erwähnen, des weiteren eine zum Verpacken der Bidons dienende Kistenfabrik.

Für die Arbeiter und Beamten sind hygienische Wohnhäuser und 30 Hospitäler gebaut und auch Schulen gegründet worden, und zwar sekundäre Schulen, Volksschulen, als auch technische Anstalten zur Ausbildung der Mechaniker, Bohrmeister, Raffineure, Destillateure usw. Die A. P. C. befördert im Jahre 250.000 t Materialien, wovon 75.000 t in Persien hergestellt werden und der Rest wird aus England eingeführt. Die Gesellschaft besitzt auch eine Bahn von 100 Meilen. Die hauptsächlichste Linie ist jene, welche von Dar-i-Khazinah in die Erdölfelder führt im Ausmaß von 35 Meilen und die das Gros der zu befördernden Waren besorgt. Das Verkehrszentrum ist in Abadan. Im Zuge ihrer Unternehmungen hat die A. P. C. über 1000 Meilen dem Verkehre übergeben. Momentan repräsentiert sich der Stand der Gesellschaft äußerst günstig. Täglich werden neue Sonden erbohrt und der Reichtum scheint noch lange nicht erschöpft zu sein. Jedes Jahr werden neue Installationen entsprechend den Fortschritten der Technik erbaut, welche sich in der Erhöhung der Ausbeute und Reduktion der Gestehungskosten auswirken. Die Erkenntnis von dem nationalen Reichtum, der in den persischen Ölfeldern gelegen ist, hat das Interesse für dieselben in alle persischen Kreise getragen und äußert sich dies in nützlicher Weise in der Mitarbeit, an ihrer Prosperität und ihren Fortschritten. Beträgt doch der Anteil der Erdöl-Ausfuhr 57% der gesamten persischen Ausfuhr, und erreicht in Geldeswert umgesetzt fast 598 Mill. Kran.

*

(sch.) Nach Angaben der Londoner Direktion der Anglo Persian Oil Company, erreichte die Rohölproduktion auf den persischen Feldern dieser Gesellschaft im Jahre 1929 857,143 Barrels, was einer Zunahme um 71.428 Barrels gegenüber dem Rekordjahre 1928 und um 142.857 Barrels gegenüber 1927 entspricht. Wie die Presse verlautbart, sollen die Einkünfte der persischen Regierung aus ihrem Rechte auf die Rohölförderung Dollar 1,250.000 betragen. Eine Rohölgewinnung aus neuen Feldern wurde nicht verzeichnet, obwohl angeblich ein großes Erdöllager in Khourian in einer Tiefe von 400 m angefahren wurde.

Sir Henry Deterding über die französische Erdölindustrie.

Auf der Rückreise von Amerika erteilte Sir Henri Deterding an Bord des Dampfers „Europa" bei dessen Ankunft im Hafen von Southampton einem Vertreter der „Agence Economique et Financière" ein Interview, welches insbesondere durch seine Äußerungen über die französische Erdölindustrie bemerkenswert ist.

Zunächst über seine Eindrücke in Amerika befragt, antwortete Sir Deterding, daß seiner Ansicht nach noch viel bei der Organisation der Erdölgewinnung zu verbessern sei. Die Zahl der Automobile nimmt wohl ständig zu, doch steigt der Benzinverbrauch nicht in gleichem Maße, da die Konstrukteure immer mehr auf einen möglichst geringen Betriebsstoffbedarf Wert legen. Der Grund der Reise Sir Henri Deterdings war, wie er dem Vertreter der „Agence Economique et Financière" gegenüber betonte, die Eröffnung des neuen Direktionsgebäudes der „Shell Union Co." in San Francisco, der amerikanischen Tochtergesellschaft der Koninklijke-Shell.

Auf die Frage, was er von der französischen Erdölindustrie halte, entgegnete Sir Henri Deterding nach kurzer Überlegung: „Wohl keine andere Industrie gibt so schwer zu lösende Probleme auf, als die Erdölindustrie. Es ist also einigermaßen zu verwundern, daß die französische Regierung hiefür oft Beamte zu Rate zieht, die nicht immer das richtige Verständnis für wirtschaftliche Fragen besitzen." Auf die Frage, ob Sir Henri Deterding über diesen Punkt auch mit Ministerpräsident Tardieu gelegentlich seiner Anwesenheit in Paris gesprochen hätte,

äußerte sich Sir Henri Deterding wie folgt: „Sie werden wohl hierüber am besten Präsident Tardieu selbst befragen müssen. Politik darf nicht mit Fragen des Erdölweltmarktes in Verbindung gebracht werden, welche keine Geheimniskrämerei verlangen. Meine Geschäftspolitik ist lediglich die Verteidigung des Unternehmens, welches ich vertrete und damit auch die Aktionäre desselben." Sir Henri Deterding sprach übrigens sehr begeistert von Ministerpräsident Tardieu, als einem unternehmenden Geist, „der Verständnis für alle auftauchenden Fragen besitzt und die Interessen seines Landes in fairer Form zu vertreten weiß."

lassen. Die industrielle Zusammenarbeit sei die beste Garantie des Friedens. Wie man aber Politik in die Sache hineinbringe, sei die Gefahr von Mißverständnissen, welche zu Differenzen führen können, gegeben. Die Ereignisse von 1914 sollte man sich immer bei solchen Anlässen als warnendes Beispiel vor Augen halten.

Sir Henri Deterding sprach dann weiter davon, daß ein Land, welches selbst kein Erdöl produziert, sich freie Hand vorbehalten und seinen Bedarf auf allen Märkten decken sollte. „Wenn irgend eine besonders enge einseitige Bindung schon eingegangen werden soll, so muß doch eine Organisation ge-

Sir Henry Deterding und Gemahlin an Bord der „Bremen".

Über die Wirtschaftlichkeit der Erdölverarbeitung in Frankreich äußerte sich Sir Henri Deterding dahin, daß für die Erhaltung von Raffinerien ein Hinterland zur Aufnahme aller erzeugten Produkte notwendig sei. Bei den gegenwärtigen Verkaufspreisen sei es für eine große moderne Raffinerie bei den hohen Investitionskosten nicht möglich, mit entsprechendem Gewinn zu arbeiten.

Auf die Frage, ob die zu errichtende Pipeline im Irak zum Schwarzen Meer oder zum Mittelmeer über Syrien geführt werden soll, antwortete Sir Henri Deterding, daß die sicherere Route gewählt werden wird. Es sei immer gefährlich, Politik bei wirtschaftlichen Entscheidungen mitsprechen zu

schaffen werden, um diese für jeden Fall zu sichern. Eventuell müsse man unter Opfern sich einen Ausweg für den Notfall offen halten. Frankreich zum Beispiel wird entsprechend seiner geographischen Lage immer über eine oder mehrere Erdölreserven verfügen müssen, auch wenn unvorhergesehenerweise ein oder der andere Markt für die Belieferung ausgeschaltet werden sollte. Der russische Markt steht außerhalb des Wirtschafts-Gleichgewichtes der Welt. Die verschiedenen Länder müssen die wirtschaftlichen Möglichkeiten, die sie bieten und die Produkte, die sie erzeugen, einander gegenseitig zur Verfügung stellen. Das Geld ist ja letzten Endes kein selbständiges Wertobjekt, sondern nur ein Hilfsmittel

zum Güteraustausch. Kein Land kann nur als Verkäufer auftreten, sondern es muß auch kaufen. Frankreich liefert landwirtschaftliche Produkte an England und bezieht hiefür von dort Kohle und Maschinen, Frankreich kauft heute Erdöl von Rußland und dieses müßte wieder hiefür Fertigprodukte von Frankreich beziehen. Das gestörte wirtschaftliche Gleichgewicht und die Umtriebe von Chauvinisten, welche wirtschaftlichen Fragen kein Verständnis entgegenbringen, sind die größte Gefahr für den Frieden."

*

(Wm.) „De Telegraaf", Amsterdam, nimmt folgendermaßen zu den jüngsten Äußerungen von Sir Henri Deterding nach seiner Rückkehr aus Amerika Stellung:

In dem Interview, welches Sir Henri W. A. Deterding einem Vertreter der „A. E. & F." zugestand, und aus dem wir einige Punkte wiedergegeben haben, war auch die Rede von einem abnehmenden Benzinverbrauch in den Vereinigten Staaten. Wir haben die hierauf bezügliche Äußerung nicht veröffentlicht, da sie uns in der gemeldeten Form als schwerlich zutreffend erschien, und wir erst die Vorlage des Wortlautes abwarten wollten. In der Tat scheint es sich hierbei doch um eine ziemlich genaue Wiedergabe der Worte oder Meinung von Sir Henri zu handeln. Der „A. E. & F." zufolge muß sich Sir Henri wie folgt geäußert haben:

Ich habe große Fortschritte in der Organisation der Produktion festgestellt. Letztere muß sich noch vervollkommnen. So ist heutzutage die Zahl der Automobile in ständiger Zunahme begriffen, und doch steigt der Verbrauch nicht entsprechend, denn die Konstrukteure bauen Wagen, die immer weniger Benzin verbrauchen. Einige der handelsüblichen Benzinsorten können bereits nicht mehr verkauft werden, da sie für die Autos keine genügende Explosivkraft besitzen.

Wir möchten vermuten, daß die im Interview gebrauchten Worte „doch steigt der Verbrauch nicht entsprechend", dahin zu verstehen sind, daß der Verbrauch von Benzin per Kilometer nicht steigt, sondern abnimmt und dies als Folge der bekannten und erfolgreichen Versuche, den Benzinmotor immer sparsamer arbeiten zu lassen, „mehr Meilen für einen Gulden" zu erhalten. Bedeutet dies aber eine Abnahme des Benzinverbrauches in absoluten Ziffern? Oder auch nur eine der Zunahme der Zahl der Automobile nicht proportionale Steigerung des Benzinverbrauches? Beide Fragen dürfen glatt verneint werden.

In der Nachkriegszeit ist die Anzahl der in den Vereinigten Staaten registrierten Automobile aller Art (Personenautos, Autobusse, Lastautos) von Ende 1919 bis Ende 1929 von 7,565.446 auf 26,501.443 gestiegen. Der amerikanische Benzinverbrauch (wovon natürlich der allergrößte Teil auf Autos entfällt) hat im gleichen Zeitraum von 81,781.000 Faß auf 371,852.000 Faß zugenommen. Einzelheiten zeigt die nachstehende Tabelle:

Automobile und Benzinverbrauch in den Vereinigten Staaten.

Jahr	Anzahl der zu Jahresende registrierten Autos	Inlandsbenzinverbrauch in 1000 Faß
1919	7,565.446	81.781
1920	9,231.941	101.207
1921	10,463.295	107.488
1922	12,238.375	127.905
1923	15,092.177	159.172
1924	17,593.677	185.005
1925	19,954.347	223.868
1926	22,001.393	261.813
1927	23,133.243	297.483
1928	24,493.124	327.252
1929	26,501.443	371.852

Setzt man nun 1919 gleich 100, so ergibt sich eine Steigerung der Anzahl Automobile in 1929 auf 350,3%, aber eine Zunahme des Benzinverbrauches auf 454,7%! Dabei ist besonders auffällig, daß während in den Jahren 1919 bis etwa 1924 oder 1925 die Zunahme von Automobilen und Benzinverbrauch fast genau parallel war, seit 1926 der Benzinverbrauch weit rascher stieg als die Zahl der Autos. Denn während der Automobilbestand von 1925 bis 1929 um rund etwa ein Drittel zunahm, stieg der Benzinverbrauch um zwei Drittel! Und diese Entwicklung war in den letzten Jahren besonders ausgeprägt. All dies geht deutlichst aus nachstehender Zusammenstellung hervor.

Zunahme der Automobile und des Benzinverbrauches in den Vereinigten Staaten.

	Automobile	Benzinverbrauch
1919	100,0	100,0
1920	122,0	123,8
1921	138,3	131,4
1922	161,8	156,4
1923	199,5	194,6
1924	232,6	226,2
1925	263,8	273,7
1926	284,2	320,3
1927	305,7	363,8
1928	323,8	400,1
1929	350,3	454,7

Man mag vielleicht einwenden, daß hier die Zahl der Automobile einfach dem Inlandsverbrauch an Benzin gegenübergestellt wird und somit gewisse Fehler — die indessen das Bild nicht ernstlich zu trüben vermögen — vorliegen. Doch haben wir noch einen anderen, weit genaueren Maßstab für die Zunahme des Benzinverbrauches: die Anzahl der versteuerten Gallonen Benzin per Auto. Eine vom U. S. Bureau of Public Roads vorgenommene Untersuchung zeigt, daß der Benzinverbrauch in den letzten vier Jahren per Auto betrug:

1926	455,4	Gallons
1927	515,4	„
1928	522,3	„
1929	556,4	„

Einer Zunahme des Benzinverbrauches der Autos von 13,9% im Jahre 1929 steht eine solche der Zahl der Automobile um nur 8,2% gegenüber.

Angesichts des vorerwähnten Strebens, die per Meile benötigte Benzinmenge zu verringern, welches Sir Henri sicher bei seinen Worten meinte, mag diese Zunahme des Durchschnittsverbrauches um genau 100 Gallonen per Auto in vier Jahren überraschen. Und doch ist sie ganz einfach zu erklären.

Da ist zunächst die Neigung des Publikums, geschlossene Autos, die bei jedem Wetter benützt werden können, zu kaufen, und nicht, wie früher, offene zu bevorzugen. Das bedeutet erhöhte Verwendung der Autos. Zwar sind geschlossene Autos teurer, doch in Zeiten wirtschaftlichen Aufschwunges spielt dies eine geringere Rolle. Ebenso kauft man in steigendem Maße 6-Zylinder statt der 4-Zylinder, und die „populären Sechszylinderwagen" verbrauchen natürlich weit mehr Benzin als die Vierzylinder. Dann tritt hinzu die starke Zunahme von viel „Benzin fressenden" Autobussen und Lastwagen. Die Verwendung der Benzinsteuer zum Straßenbau, wodurch immer mehr gute Straßen gebaut werden konnten, die den Autogebrauch erhöhen, trägt auch vieles dazu bei, zumal auch sie die Autobenützung im Winter gestatten und im Sommer zu längeren Fahrten verlocken. Auch die zunehmende Benützung von Automobilen durch die Frauen der Autobesitzer in der Zeit, wo letztere die Wagen nicht selbst benötigen (und bisweilen auch in der Zeit, wo dies doch der Fall ist), trägt zur Steigerung des Benzinverbrauches bei, der freilich die ungünstigere Wirtschaftslage entgegenwirken kann. Daß die Witterung stets eine große Rolle spielt, bedarf keines langen Kommentars, und geht deutlich aus nachstehender Tabelle der Benzinversendungen der amerikanischen Raffinerien in den einzelnen Monaten des Jahres hervor:

Monat	Durchschnitt 1924/28	1929
	in Prozent	
Januar	6,5	6,3
Februar	6,2	6,2
März	7,1	7,5
April	8,1	8,5
Mai	9,0	9,1
Juni	9,1	9,0
Juli	9,7	9,9
August	10,0	10,0
September	9,1	8,9
Oktober	8,9	8,9
November	8,2	8,2
Dezember	8,1	7,5

Es wäre nun denkbar, daß unter dem Einfluß der ungünstigen Wirtschaftslage eine Verringerung des Benzinverbrauches oder doch eine weniger schnelle Zunahme eintritt. Diese aber dürfte sicher immer noch höher sein als die der Automobile. Vielleicht hat Sir Henri in Amerika bei den Tochtergesellschaften der Koninklijke eine derartige Erscheinung feststellen können. Soweit der Öffentlichkeit aber Ziffern über die versteuerten Benzinmengen im Januar und den Gesamtabsatz an Benzin in den beiden ersten Monaten des Jahres bekannt geworden sind — neuere Daten sind in Europa noch nicht verfügbar — ist zu sagen, daß die versteuerte Menge von 610,61 Mill. Gallonen im Januar 1929 auf 668,99 Mill. Gallonen im Januar 1930 gestiegen ist, oder um 9,6%, während die Inlandsnachfrage nach Benzin für alle Zwecke die außerordentliche Zunahme von 45,378.000 Faß (zu 42 Gall.) in den ersten beiden Monaten von 1929 auf 52,240.000 Faß im gleichen Zeitraum 1930 zeigt, oder um 15,1%.

Alles, was gesagt wurde, gilt, mit entsprechenden Änderungen, natürlich auch für die übrige Welt. Dies wird bestätigt durch die Tatsache, daß die Benzinausfuhren der Vereinigten Staaten von 8,488.000 Faß im Januar und Februar 1929 auf 10,298.000 Faß im Januar und Februar 1930 stiegen oder um 21,3%.

Die Amsterdamer Börse hat bekanntlich die Äußerung des Herrn Deterding in der Form, wie sie dem holländischen Publikum bekannt wurde, nicht sehr günstig aufgenommen. Die obigen Zeilen haben darzulegen versucht, wie dieses Interview vermutlich aufzufassen war, und haben darüber hinaus noch die letztbekannten Daten zur Entwicklung des Benzinverbrauches dem Leser zur eigenen Beurteilung vorgelegt.

Wissenschaftliche Nachrichten.

Internationale Petroleum-Ausstellung, 4. bis 11. Okt. 1930, Tulsa (Okla.).

Die vom 4. bis 11. Oktober d. J. in Tulsa, Okla., stattfindende Internationale Petroleum-Ausstellung und Tagung, die als die größte und wahrscheinlich wichtigste Ausstellung einer Einzelindustrie allseitig anerkannt ist, wird nach Ansicht des Präsidenten William G. Skelly die Erwartungen der Petroleumfachleute, die die wachsende Bedeutung dieses Kongresses seit dem Jahre 1923 verfolgt haben, bei weitem überschreiten.

Präsident Skelly erklärte, als ihm Bericht über das um Dollar 100.000 erweiterte Programm erstattet wurde, daß das Gelände der Ausstellung, das vor zwei Jahren noch reichlich genügte, bedeutend ausgedehnt werden mußte und jetzt die ständige Aufmerksamkeit aller Direktoren und Verwaltungsbeamten für das ganze Jahr hindurch erfordert, und nicht, wie früher, nur für einige der Ausstellung vorangehende Monate.

Seitdem der produzierende Teil der Erdölindustrie sich immer mehr der Vorteile und Möglichkeiten, die die Internationale Ausstellung bietet, nutzbar zu machen bestrebt ist, erfährt die Produktion größten Ansporn. Der Wert solcher Ausstellungen ist auch in den anderen Zweigen der Industrie immer mehr erkannt worden, und ist so als ein besonderer Faktor in dem Bauprogramm für 1930 ein weiteres

großes Ausstellungsgebäude entstanden, das ausschließlich der Ausstellung der Roh- und Fertigprodukte gewidmet sein soll. Andere wertvolle Fortschritte werden in der außerordentlich verbesserten automatischen Pumpstation gezeigt, die von der American Society of Mechanical Engineers ausgestellt wird und in ihren Messungs- und Prüfapparaten den hohen Grad dieser technischen Errungenschaften beweist.

Das Verwaltungskomitee des Petroleum-Kongresses hat mehr als 5000 illustrierte Faltblätter an die Komitees im Ausland versendet und Plakate sind in den Übersee-Bureaus der American Express Company ausgestellt. Diese Reiseorganisation hat ihre Einrichtungen zu einer Werbung für diesen Kongreß zur Verfügung gestellt.

Die Frage der Einladung Delegierter von fremden Ländern auf diplomatischem Wege ist letzthin von der amerikanischen Regierung behandelt worden, und die Vorlage, die Präsident Hoover zu einer Einladung von Delegierten ermächtigt, wird zweifellos Ende Juni rechtskräftig gezeichnet werden.

Niedersächsischer geologischer Verein, Hamburg.

Der niedersächsische geologische Verein (geologische Abteilung der naturhistorischen Gesellschaft) hielt am 12. und 13. April seine Frühjahrshauptversammlung in Hamburg ab. An Stelle des erkrankten Vorsitzenden, Prof. Stolley-Braunschweig, leitete Prof. Gürich, Direktor des Hamburgischen Geologischen Instituts, die Verhandlungen, nachdem Prof. Schöndorf das Geschäftliche bekanntgegeben hatte. Zunächst berichtete Dr. Bentz von der preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin über neue Ergebnisse von Erdölbohrungen, dann folgte Dr. Hermann-Greifswald mit einem Vortrag über Schrägschollentektonik besonders im Harz und Prof. Koch-Hamburg brachte eine Darstellung der Wärmezunahme bei Tiefbohrungen. Ferner hielt Prof. Kumm-Braunschweig einen Vortrag über Feuersteinbildung und Geoden. Sämtliche Vorträge waren mit Lichtbildern versehen.

Dr. Ernst-Hamburg erläuterte an Bodenprofilen und Mineralien das Zechsteinvorkommen von Lieth bei Elmshorn in Holstein, 35 km nordwestlich von Hamburg, als Ziel des nächsttägigen Ausfluges. Es ist als Zechsteininsel zwar schon lange bekannt, sein Umfang und seine geologische Bedeutung sind aber erst nach dem Kriege richtig erforscht, und zwar besonders durch die Geologen der Hamburger Anstalt. Das Perm von Lieth stellt zurzeit die älteste Gebirgsbildung in Norddeutschland dar.

Man hat im vorigen Jahrhundert schon die roten Letten bei Elmshorn (wie auch die bei Stade nordwestlich von Harburg a. d. Elbe in der Provinz Hannover) als Zechstein erkannt und darunter die produktive Steinkohlenformation vermutet sowie in der Nähe Kalisalzlager der Zechstein-Formation. Jetzt gewinnen die norddeutschen Zechsteinvorkommen erhöhte Bedeutung, weil alle Erdölvorkommen in Niedersachsen an der Flanke von Zechsteinsalz-Aufbrüchen liegen. In der Gegend nordwestlich von Stade sind in letzter Zeit in zahlreichen Gemeinden Erdöl-Mutungs-Verträge abgeschlossen worden. In Hamburg interessiert man sich ganz besonders für die Erdölindustrie, weil es immer noch nicht gelungen ist, die Herkunft der im November 1910 zufällig bei einer Wasserbohrung in Neuengamme — 15 km südöstlich von Hamburg — erbohrte gewaltige Erdgasquelle, die größte in ganz Deutschland, zu erforschen. Sie hat jährlich 20 bis 30 Millionen Kubikmeter Gas geliefert. Das Erdgas enthält auch Helium und wird in die Hamburger Gasanstalt geleitet. Es tritt in Tertiär-Schichten in der geringen Tiefe von 247 m auf. Alle tiefen Erdölbohrungen auf Erdöl in der Umgebung blieben erfolglos.

Der 15. Internationale Geologenkongreß zu Pretoria.

Der 15. Internationale Geologenkongreß fand, wie seinerzeit gemeldet, im Juli und August des vergangenen Jahres in Pretoria, der Hauptstadt der Südafrikanischen Union, statt. An dieser gut besuchten Tagung beteiligte sich einem in „Glückauf" 1928, S. 188, abgedruckten Bericht zufolge auch eine größere Anzahl deutscher Geologen und Bergleute. Das Anmeldungsverzeichnis wies bei 46 vertretenen Staaten rund 480 Namen (darunter rund 110 Afrikaner, 35 Deutsche, 30 Amerikaner, 20 Engländer, 10 Russen usw.) auf, von deren Trägern schätzungsweise 350 der Tagung beiwohnten. Der Zweck der Veranstaltung war, die Kongreßteilnehmer in die von der Stratigraphie und Tektonik Europas stark abweichenden geologischen Verhältnisse eines nur wenigen aus eigener Anschauung bekannten Kontinents einzuführen, ihnen gleichzeitig die wirtschaftlich bedeutungsvollsten Minerallagerstätten der Union und die mit ihnen verbundenen geologischen Probleme aufzuzeigen und schließlich die Vertreter der Länder alter Kultur mit einem Lande von beispiellos schneller Entwicklung bekannt zu machen.

Im Gegensatz zu dem übrigen Afrika, das früher als arm an Lagerstätten galt, ist Südafrika schon seit einer Reihe von Jahrzehnten als ein Land mit ständig neuen und großen Überraschungen hinsichtlich der Mineralvorkommen bekannt. Heute fehlt der Union von wichtigen Mineralien nur das Erdöl. Dafür besitzt aber Südafrika Ersatz in seinen bedeutenden Lagern von Ölschiefer (Torbanit).

Die Vorbereitungen zu dem unter dem Ehrenvorsitz des Ersten Ministers der Südafrikanischen Union, des Generals Herzog, stehenden Kongreß lagen in der Hand des Organisationsausschusses, bestehend aus dem Präsidenten Dr. Rogers und dem Generalsekretär Dr. Hall, dem Direktor und dem stellvertretenden Direktor der Geologischen Landesanstalt in Pretoria, sowie einem Beirat aus Vertretern der Wissenschaft, der Behörden und des Bergbaus.

Die Vorträge auf dem vom 29. Juli bis zum 7. August in Pretoria versammelten Kongreß erstreckten sich auf besonders ausgewählte Gebiete aus der Geologie Afrikas. P. Krusch, Berlin, sprach über „Die Entstehung des Erdöls, verwandter Kohlenwasserstoffe und gewisser Kohlenvorkommen", H.

Reich, Berlin, und E. Seidl, Berlin, über „Entstehung von Erdöl aus der Steinkohle in tief versenkten Druckgebieten der Erdrinde".

Abgesehen von der Behandlung wissenschaftlicher Fragen in Vorträgen und auf Exkursionen wurde auch in zahlreichen Ausschüssen wertvolle Arbeit geleistet. Die Kommissionen der Internationalen Karte Europas (1 : 1,500.000) und der Geologischen Weltkarte (1 : 5,000.000) faßten den Beschluß, eine globulare Darstellung beider Erdhälften im Maßstabe 1 : 5,000.000 herauszugeben. Mit der Herstellung beider Karten betraute man die Preußische Geologische Landesanstalt. Gleichzeitig wurden beide Kommissionen durch neue Mitglieder ergänzt. Von Bedeutung waren ferner die Verhandlungen betreffend das Internationale Institut für Bergwirtschaft, dessen Errichtung das deutsche Reichswirtschaftsministerium beabsichtigt. Von den vorliegenden Einladungen der Regierungen Rußlands und der Vereinigten Staaten Nordamerikas, die nächste Tagung in ihrem Lande abzuhalten, wurde der amerikanischen der Vorzug gegeben und Washington als nächster Versammlungsort bestimmt.

43. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker in Frankfurt am Main, 11. bis 14. Juni 1930.

VI. Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralöl-Chemie.

1. Dr. K. Peters (K. W. I.), Mülheim-Ruhr: „Über die Bildung von Azetylen aus Methan." — 2. Dr. G. Schneider, Dortmund-Eving: „Neue Wege zur Bindung des Ammoniaks auf Kokereien." — 3. Dr. W. Fuchs (K. W. I.), Mülheim-Ruhr: „Analytische Charakteristik der Kohlen." — 4. Dr. G. Weißenberger, Berlin: „Das Tetralinverfahren zur Reinigung und Erhaltung des Rohrnetzes." — 5. Die Schmiermittelprüfung: a) Dr. G. Baum, Essen: „Der augenblickliche Stand der Schmiermittelprüfung"; b) Dr.-Ing. J. Tausz, Karlsruhe: „Neue Methoden zur Beurteilung von Schmierölen"; c) Dr. F. Evers, Berlin-Siemensstadt: „Die künstliche Alterung von Mineralölen"; d) Dr. R. Koetschau, Hamburg: „Über die thermische Beständigkeit hochsiedender Mineralöle." — 6. Prof. Dr. F. Frank, Berlin: „Das Edeleanu-Raffinationsverfahren in seiner technischen und wirtschaftlichen Bedeutung für die Versorgung mit Isolier- und Turbinenölen." — 7. Dr. R. Weller, Bochum: „Neuzeitige Verfahren zur Prüfung von Leichtkraftstoffen." — 8. Dipl.-Ing. Dehn (K. W. I.), Mülheim-Ruhr: „Kraftfahrzeugbetrieb und Generatorgas." — 9. Dir. Rosenthal, Berlin: „Neuerungen bei der Wassergasgewinnung." — 10. Dr. G. Stampe, Lübeck: „Eine thermische Methode zur schnellen Kohlenoxydmessung."

Neuere Mitteilungen des amerikanischen Bureau of Mines.

Referiert von Dr. Leopold Singer, Wien.

G. R. Hopkins und A. B. Coons haben eine Übersicht über die sp. Gewichte der Rohöle der Vereinigten Staaten veröffentlicht (Zirkular 6114 vom April 1929), woraus sich ergibt, daß das durchschnittliche sp. Gewicht der im Jahre 1927 in den Vereinigten Staaten gewonnenen Rohöle 0,864 (32,2° API) betrug. Die Untersuchung, welche das Geologische Institut im Jahre 1921 nach dieser Richtung vorgenommen hatte, ergab 23° API. Die Differenzen im sp. Gewicht sind außerordentlich weitgehend; es werden Öle erwähnt, welche 0,685 sp. G. haben und anderseits wieder Öle von 1,023 sp. G. (ersteres ein Öl vom Rattlesnake-Feld in Neu-Mexiko, letzteres von Casmalia, Kalifornien. Von 78 Rohölproben wurden auch die Benzingehalte bestimmt (durchschnittlich 23,4 Gewichtsprozent).

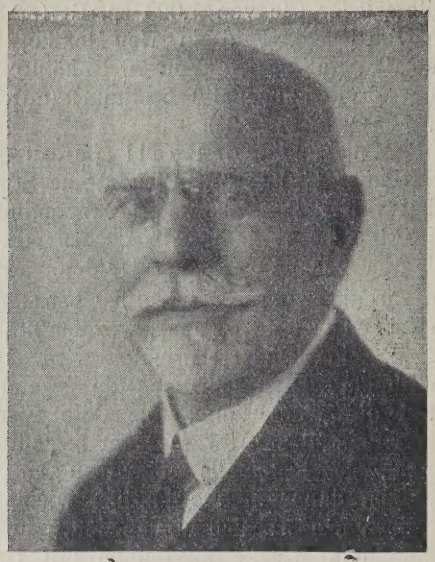
H. P. Rue und I. N. Beall (Bureau of Mines, Technical Paper 449) veröffentlichen eine Studie über das Rohöl von Salt Creek-Feld in Wyoming. Es ist dies ein typisches gemischtbasisches Öl, dessen Eigenschaften genau angegeben werden.

Ein Zirkular vom 23. Juli 1929 beschäftigt sich mit den Ölfeldabwässern, worüber im Bericht, Serie 2945, eingehender berichtet wird. Die salzhaltigen Ölfeldabwässer schädigen die Vegetation, verunreinigen die Wasserläufe, töten die Fische. Die Frage, wie man diese Abwässer am besten unschädlich macht, gegebenenfalls wie man sie lukrativ verwertet, ist daher außerordentlich wichtig, insbesondere dort, wo es sich um bedeutende Wassermengen handelt, welche zusammen mit Rohöl zutagegefördert werden und oft ein Mehrfaches der Rohölförderung betragen; bekanntlich handelt es sich in der Hauptsache um die Chloride von Natrium, Magnesium und Kalzium. Vorzugsweise verwendet man Verdampfsümpfe, die man bei möglichst großer Oberfläche möglichst seicht und so anlegt, daß der Wind freien Zutritt hat und wobei man Sorge trägt, daß Ölabfälle usw. sich nicht auf der Wasseroberfläche ansammeln; die Gewinnung der Salze scheint gegenwärtig nicht ökonomisch zu sein, weil die natürlichen Vorkommen viel konzentrischer sind als die Ölfeldsolen; immerhin enthalten manche Ölfeldwässer seltene Salze von hohem Wert, sowie Jodide und Bromide, welche eine Aufarbeitung gewinnbringend erscheinen lassen.

Eine Mitteilung des B. of Mines vom 12. Oktober 1929 unterrichtet über die zunehmende Gewinnung von Naturgasolin, welche im Jahre 1928 bereits 1814 Millionen Gallonen betragen hat, was gegen 1927 ein Plus von 11% bedeutet. Der Berichten schildert etliche Schwierigkeiten, welche in Bezug auf Absatz durch die Maßnahmen der Raffinerien, teilweise auch durch Kracken in Dampfphase aufgetaucht sind, und weist darauf hin, daß das Naturgasolin im Export nunmehr einen neuen Markt gefunden hat, indem man es in neuester Zeit in Tankschiffen ins Ausland verfrachtet. Eine wesentliche Steigerung der Nachfrage wurde durch die Flugzeugindustrie bewirkt. Im ganzen zählte man im Jahre 1928 1078 Anlagen und die Ausbeute stellte sich im Durchschnitte auf 1,23 Gallonen pro 1000 Kubikfuß.

Personales.

Vor einigen Tagen jährte sich zum fünfzigsten Male der Tag, an welchem der techn. Direktor der „Shell-Floridsdorfer-Mineralölfabrik", Herr Ing. Hans Wunsch, in die Dienste dieses Unternehmens, das heißt in die der damaligen „Wien-Floridsdorfer Mineralölfabrik", getreten ist. Direktor Ing. Hans



Ing. Hans Wunsch.

Wunsch war durch lange Jahre Vizepräsident des Chemisch-Metallurgischen Verbandes und wurde, wie wir in Nummer 284 vom 3. Dezember 1929 der „Täglichen Berichte über die Petroleumindustrie" bereits berichteten, gelegentlich seines Rücktrittes aus dieser Stellung, ob seiner großen Verdienste, die er sich um den Verein erworben hat, mit großen Ehrungen bedacht.

*

Das Vorstandsmitglied der A. Riebeckschen Montanwerke A.-G., Halle, E. Eberlein, ist aus der Gesellschaft ausgeschieden, um in den Vorstand der Deutschen Gasolin A.-G. einzutreten.

*

(*) Chester Naramore, früher Chef der Erdölabteilung des United States Bureau of Mines und später Chefgeologe der North European Oil Corporation, der Unternehmung, die die Erdölvorkommen der norddeutschen Tiefebene systematisch explorieren will, ist wieder nach Amerika zurückgekehrt.

*

Herr Oreste Jacobini, Sektionschef der italienischen Staatsbahnen und Leiter der albanischen Unternehmungen der Ferrovie dello stato, ist vor kurzem von der polnischen Regierung mit der Verleihung des Kommandeurkreuzes mit dem Stern des Ordens „Polonia Restituta" ausgezeichnet worden.

Am 4. Juni 1930 feiert Herr Kommerzialrat Hans Paschkis, Vizepräsident der „Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft A. G., Vaduz-Wien, seinen 50. Geburtstag. Herr Kommerzialrat Paschkis, welcher jahrelang auch in Deutsch-

Kommerzialrat Hans Paschkis.

land tätig war, ist in den Kreisen der deutschen, österreichischen, polnischen und rumänischen Mineralölindustrie als führende Persönlichkeit allgemein bekannt. Anläßlich seines Geburtstages war er Gegenstand zahlreicher Freundschaftsbeweise und Ehrungen.

*

Herrn E. Greeven, Verwaltungsrat und Generaldirektor der Firma Everth & Co., A.-G., Wien, welche dem Konzerne der Phoenix Oil Transport Co. angehört, wurde in Anbetracht seiner Verdienste um die rumänische Erdölindustrie der Orden als Ritter der „Steaua Romaniei" verliehen. Herr Greeven fungierte seinerzeit als Direktor der Erdölgesellschaft „Orion" in Ploesti und erfreute sich in den rumänischen Mineralölkreisen großer Beliebtheit.

*

(*) T. B. Haucock (Minneapolis) ist zum Leiter der neuerrichteten Zweigniederlassung der Phillips Petroleum Company in Des Moines (Jowa) für die Staaten Jowa und Nebraska ernannt worden.

*

(*) John D. Clark, früher Generaldirektor der Midwest Refining Company, wurde zum Professor der Nationalökonomie an der Universität Denver (Colorado) ernannt.

*

(*) Charles Marshall Johnston, Präsident der Phoenix Oil Company, starb am 27. März 1930 in Pittsburgh (Pa.) im Alter von 62 Jahren.

Aus dem „Petroleum-Vademecum“ VIII. Edition.

sterreichs Ein- und Ausfuhr an Mineralölprodukten im Jahre 1929.†)

16. Gummen und Harze.

6/117 Asphalterde, -steine, roh, gemahlen.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
nfuhr:		
28	23.934	163
29	12.207	84
Deutsches Reich	3.247	21
Schweiz	7.600	53
Tschechoslowakei	4	*)
Albanien	200	1
Frankreich	1.053	7
Großbritannien	2	*)
Vereinigte Staaten von Amerika	101	2
sfuhr:		
28	7	*)
29	115	8
Deutsches Reich	30	1
Rumänien	5	1
Serbien-Kroatien-Slowenien	34	2
Tschechoslowakei	6	*)
Ungarn	40	4

7/118 Asphaltbitumen, -kitt, -mastix, Harz-(Holz-)zement.

nfuhr:			
28		137.046	3.575
29		120.246	3.472
von	Veredelungsverkehr	1.981	53
	Ungew. Verkauf	8.873	222
Deutsches Reich		14.787	523
Rumänien		1.347	36
Schweiz		9	1
Serbien-Kroatien-Slowenien		5	*)
Tschechoslowakei		406	20
Ungarn		74	11
Frankreich		120	20
Großbritannien		1.924	88
Niederlande		273	9
Syrien		10	1
Argentinien		676	42
Britisch-Westindien		11.746	306
Kanada		550	12
Kuba		6	*)
Mexiko		71.010	1,765
Vereinigte Staaten von Amerika		17.283	637
ickwaren		20	1
usfuhr:			
28		18.156	697
29		15.359	605
von Veredelungsverkehr		864	23
Deutsches Reich		6.475	189
Italien		693	31
Polen		1.432	58
Rumänien		861	45
Schweiz		471	15
Serbien-Kroatien-Slowenien		395	37

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
7 Tschechoslowakei	794	90
8 Ungarn	1.002	39
10 Belgien	109	3
11 Bulgarien	860	34
17 Frankreich	1.661	42
18 Griechenland	125	3
19 Großbritannien	325	10
20 Lettland	16	3
28 Rußland	8	1
30 Schweden	4	*)
33 Türkei	19	2
36 Britisch-Indien	4	*)
37 China	6	1
49 Ägypten	2	*)
51 Britisch-Afrika	1	*)
52 Französisch-Afrika	1	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	95	2

278/119 Pflasterplatten, -würfel, aus Asphalt.

Einfuhr:		
1928	738	12
1929	454	11
1 Deutsches Reich	454	11

17. Erdöle; Steinkohlenteer; Erzeugnisse der Destillation von Erdölen, Braunkohlen-, Schiefer- und Steinkohlenteer; Rückstände hievon.

285/123 Erdöl, roh.

Einfuhr:		
1928	470.621	7.893
1929	511.911	8.549
4 Rumänien	511.911	8.549

286/124 Benzin.

Einfuhr:		
1928	873.131	24.875
1929	1,039.480	32.126
1 Deutsches Reich	6.484	273
2 Italien	25.690	850
3 Polen	17.423	664
4 Rumänien	935.627	28.401
5 Schweiz	9	*)
7 Tschechoslowakei	138	4
8 Ungarn	1.047	35
17 Frankreich	1	*)
28 Rußland	47.777	1.712
43 Persien	1.392	49
80 Vereinigte Staaten von Amerika	3.892	138
Ausfuhr:		
1928	23	1
1929	24	1
1 Deutsches Reich	2	*)
2 Italien	3	*)
4 Rumänien	1	*)
5 Schweiz	17	1
80 Vereinigte Staaten von Amerika	1	*)

287/124 Petroleum.

Einfuhr:		
1928	289.718	5.015
1929	312.388	4.965
1 Deutsches Reich	783	15
2 Italien	4.674	78

*) Unter 500 S.

†) Aus der Neuauflage VIII. Edition des „Petroleum-Vademecum“ von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz. Verlag für Fachliteratur m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3 und Wien XIX, Vegagasse 4. Preis in 2 Bänden M. 24.—.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
3 Polen	13.161	208
4 Rumänien	257.128	4.014
5 Schweiz	78	3
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	100	2
7 Tschechoslowakei	9	*)
8 Ungarn	3.424	52
28 Rußland	26.736	465
43 Persien	5.033	98
80 Vereinigte Staaten von Amerika	1.262	30
Ausfuhr:		
1928	**42**	*)
1929	**59**	1
1 Deutsches Reich	14	*)
5 Schweiz	14	*)
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	23	1
7 Tschechoslowakei	1	*)
8 Ungarn	7	*)

288/124 Solaröl und andere leichte Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle.

Einfuhr:		
1928	**2.597**	**1.015**
1929	**1.004**	**408**
Davon Veredelungsverkehr	994	407
1 Deutsches Reich	10	1
80 Vereinigte Staaten von Amerika	994	407
Ausfuhr:		
1928	**92**	**13**
1929	**35**	**7**
1 Deutsches Reich	1	*)
2 Italien	10	1
3 Polen	7	2
4 Rumänien	8	2
5 Schweiz	5	1
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	1	*)
8 Ungarn	2	*)
11 Bulgarien	1	1

289/124 Gasöl.

Einfuhr:		
1928	**274.598**	**3.686**
1929	**319.302**	**4.075**
1 Deutsches Reich	1.576	27
2 Italien	4.361	57
3 Polen	216.621	2.746
4 Rumänien	80.063	1.018
7 Tschechoslowakei	536	7
8 Ungarn	150	2
17 Frankreich	125	1
19 Großbritannien	6	*)
28 Rußland	5.831	79
43 Persien	8.643	118
71 Mexiko	5	*)
79 Venezuela	607	8
80 Vereinigte Staaten von Amerika	778	12
Ausfuhr:		
1928	**12**	*)
1929	**3**	*)
1 Deutsches Reich	3	*)

*) Unter 500 S.

290a/124 Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle, n. b. b., nicht raffiniert, zur Erzeugung von Schmierölen.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
1928	**59.045**	**1.005**
1929	**37.452**	**613**
Davon Veredelungsverkehr	1.004	27
1 Deutsches Reich	2	*)
2 Italien	2	*)
3 Polen	27.069	428
4 Rumänien	9.926	176
7 Tschechoslowakei	1	*)
28 Rußland	150	3
80 Vereinigte Staaten von Amerika	302	6
Ausfuhr:		
1928	**547**	**177**
1929	**318**	**150**
1 Deutsches Reich	318	150

290b/124 Schmieröle und -fette aus Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle, n. b. b., auch mit tierischen und pflanzlichen Ölen und Fetten gemengt.

Einfuhr:			
1928		**93.731**	**5.209**
1929		**109.631**	**6.390**
Davon	Veredelungsverkehr	4.803	179
	Ungew. Verkauf	693	46
1 Deutsches Reich		7.789	532
2 Italien		1.297	75
3 Polen		14.117	721
4 Rumänien		8.950	318
5 Schweiz		313	32
6 Serbien-Kroatien-Slowenien		1	*)
7 Tschechoslowakei		2.689	108
8 Ungarn		4.483	143
10 Belgien		168	7
14 Deutsche Freihäfen		4.903	273
17 Frankreich		27	3
19 Großbritannien		1.408	227
20 Lettland		157	13
28 Rußland		8.103	282
30 Schweden		2	1
32 Triest, Freihafen		9	1
36 Britisch-Indien		10	1
57 Bolivien		21	2
79 Venezuela		150	5
80 Vereinigte Staaten von Amerika		55.034	3.646
Ausfuhr:			
1928		**1.323**	**141**
1929		**1.594**	**160**
Davon	Veredelungsverkehr	641	56
	Ungew. Verkauf	4	*)
1 Deutsches Reich		18	1
2 Italien		65	14
3 Polen		273	27
4 Rumänien		139	15
5 Schweiz		18	8

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	658	57
7 Tschechoslowakei	153	10
8 Ungarn	189	20
11 Bulgarien	39	3
14 Deutsche Freihäfen	1	*)
18 Griechenland	11	2
19 Großbritannien	3	*)
21 Liechtenstein	2	*)
28 Rußland	1	*)
32 Triest Freihafen	17	2
49 Ägypten	4	1
Rückwaren	3	*)
291/125 Weich- und Hartpech.		
Einfuhr:		
1928	**27.569**	**494**
1929	**43.014**	**838**
Davon ungew. Verkauf	3.495	55
1 Deutsches Reich	4.579	116
3 Polen	8.684	101
4 Rumänien	10.284	154
5 Schweiz	26	2
7 Tschechoslowakei	2.369	37
8 Ungarn	2	*)
14 Deutsche Freihäfen	1.321	33
19 Großbritannien	73	2
71 Mexiko	10.156	264
80 Vereinigte Staaten von Amerika	5.520	129
Ausfuhr:		
1928	**3.084**	**70**
1929	**7.211**	**95**
Davon ungew. Verkauf	162	2
1 Deutsches Reich	568	8
2 Italien	222	2
3 Polen	2	*)
5 Schweiz	2	*)
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	169	7
7 Tschechoslowakei	5.895	67
8 Ungarn	290	9
14 Deutsche Freihäfen	63	2
292/125 Petroleumkoks.		
Einfuhr:		
1928	**30.411**	**442**
1929	**33.150**	**412**
1 Deutsches Reich	3.403	47
2 Italien	2.101	31
3 Polen	15.353	136
4 Rumänien	600	8
7 Tschechoslowakei	4.191	58
8 Ungarn	2.286	27
80 Vereinigte Staaten von Amerika	5.216	105
Ausfuhr:		
1928	**3**	*)
1929	**1.023**	**6**
1 Deutsches Reich	1 021	6
7 Tschechoslowakei	2	*)
293/125 Andere Rückstände von der Erdöl-, Braunkohlen- und Schieferteerverarbeitung.		
Einfuhr:		
1928	**167.697**	**1.576**
1929	**119.071**	**1.256**

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
1 Deutsches Reich	5.163	43
3 Polen	460	6
4 Rumänien	52.375	439
8 Ungarn	692	14
14 Deutsche Freihäfen	145	2
31 Spanien	4	*)
43 Persien	58.854	713
49 Ägypten	25	*)
79 Venezuela	1.353	39
Ausfuhr:		
1928	—	—
1929	**5**	*)
1 Deutsches Reich	5	*)
294/126 Paraffin, unrein.		
Einfuhr:		
1928	**70**	**4**
1929	**112**	**9**
1 Deutsches Reich	99	9
8 Ungarn	8	*)
19 Großbritannien	2	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	3	*)
Ausfuhr:		
1928	**65**	**4**
1929	**4**	*)
1 Deutsches Reich	1	*)
7 Tschechoslowakei	2	*)
8 Ungarn	1	*)
295/126 Paraffin, gereinigt.		
Einfuhr:		
1928	**34.096**	**2.333**
1929	**34.100**	**2.505**
Davon Veredelungsverkehr	792	64
1 Deutsches Reich	998	99
3 Polen	16.989	1.264
4 Rumänien	9.840	656
5 Schweiz	58	5
7 Tschechoslowakei	3.111	231
11 Bulgarien	200	12
14 Deutsche Freihäfen	4	*)
19 Großbritannien	35	2
32 Triest, Freihafen	5	*)
36 Britisch-Indien	244	24
80 Vereinigte Staaten von Amerika	2.616	212
Ausfuhr:		
1928	**25**	**15**
1929	**15**	**7**
1 Deutsches Reich	2	*)
2 Italien	8	4
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	1	*)
49 Ägypten	4	3
296/126 Erdwachs (Ozokerit), roh.		
Einfuhr:		
1928	**2.447**	**426**
1929	**1.690**	**345**

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
1 Deutsches Reich	1.017	221
2 Italien	1	*)
3 Polen	525	93
5 Schweiz	1	*)
7 Tschechoslowakei	22	8
10 Belgien	10	2
14 Deutsche Freihäfen	11	3
19 Großbritannien	11	2
28 Rußland	1	*)
32 Triest, Freihafen	22	2
39 Japan	1	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	68	14
Ausfuhr:		
1928	**1.894**	**477**
1929	**644**	**127**
Davon Veredelungsverkehr	367	78
1 Deutsches Reich	11	2
2 Italien	5	1
3 Polen	50	8
4 Rumänien	30	3
5 Schweiz	21	6
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	43	8
7 Tschechoslowakei	30	5
8 Ungarn	48	8
11 Bulgarien	2	*)
12 Dänemark	5	1
16 Finnland	48	11
17 Frankreich	301	62
19 Großbritannien	3	1
28 Rußland	2	*)
30 Schweden	30	7
32 Triest, Freihafen	1	*)
49 Ägypten	4	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	10	4

297/126 Erdwachs, gereinigt (Zeresin).

Einfuhr:		
1928	**436**	**64**
1929	**379**	**67**
1 Deutsches Reich	52	11
2 Italien	40	6
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	1	*)
7 Tschechoslowakei	228	38
19 Großbritannien	23	6
32 Triest, Freihafen	29	5
80 Vereinigte Staaten von Amerika	6	1
Ausfuhr:		
1928	**423**	**132**
1929	**555**	**181**
Davon Veredlungsverkehr	470	152
1 Deutsches Reich	160	44
2 Italien	5	4
3 Polen	13	5
4 Rumänien	57	20
5 Schweiz	75	30
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	3	1
7 Tschechoslowakei	4	1
8 Ungarn	7	2
10 Belgien	2	*)

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
17 Frankreich	49	18
19 Großbritannien	61	20
25 Niederlande	10	5
80 Vereinigte Staaten von Amerika	109	33

298/127 Vaselin, gereinigt.

Einfuhr:		
1928	**1.509**	**169**
1929	**1.636**	**188**
Davon ungew. Verkauf	2	1
1 Deutsches Reich	361	47
5 Schweiz	8	1
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	3	*)
7 Tschechoslowakei	4	*)
8 Ungarn	2	*)
10 Belgien	7	*)
14 Deutsche Freihäfen	5	1
17 Frankreich	5	1
19 Großbritannien	276	32
26 Norwegen	2	1
64 Kuba	3	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	958	105
Rückwaren	2	*)
Ausfuhr:		
1928	**30**	**3**
1929	**4**	**1**
3 Polen	1	*)
4 Rumänien	2	1
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	1	*)

299/127 Erdöle und Erdölpräparate in Aufmachungen für den Kleinverkauf.

Einfuhr:		
1928	**376**	**155**
1929	**516**	**195**
Davon Veredlungsverkehr	2	*)
Davon ungew. Verkauf	3	1
1 Deutsches Reich	383	142
2 Italien	1	*)
5 Schweiz	12	4
7 Tschechoslowakei	15	9
14 Deutsche Freihäfen	6	2
17 Frankreich	10	3
19 Großbritannien	47	17
25 Niederlande	1	*)
80 Vereinigte Staaten von Amerika	39	16
Rückwaren	2	2
Ausfuhr:		
1928	**2.230**	**1.056**
1929	**938**	**464**
Davon Veredlungsverkehr	845	430
Davon ungew. Verkauf	1	1
1 Deutsches Reich	57	33
2 Italien	2	*)
3 Polen	4	*)
4 Rumänien	530	250
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	30	9
7 Tschechoslowakei	14	4
8 Ungarn	283	154

*) Unter 500 S.

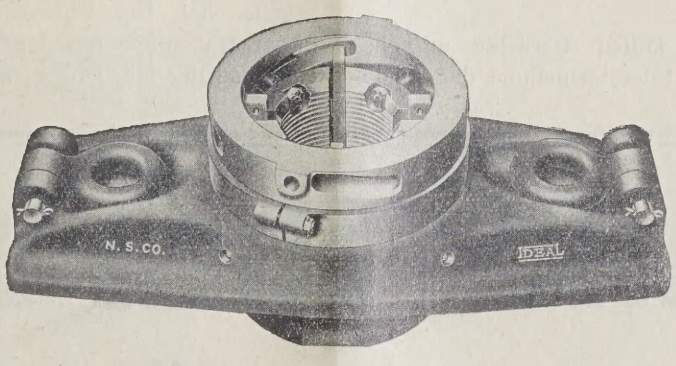
Situationsbericht.

Kostete es auch viele Mühe, die amerikanische Rohölproduktion einigermaßen stabil zu halten (in der am 25. Mai beendeten Woche wurden durchschnittlich 2,579.000 Faß gegen 2,607.000 Faß in der Vorwoche täglich gefördert), so hat sich diese doch, wie die mehr oder weniger konstanten Marktverhältnisse und die trotz gewisser Rückschläge immer noch recht günstigen Abschlüsse der amerikanischen Erdölgesellschaften zeigen, reichlich verlohnt. Eine weitere Ausdehnung der Shell Interessen in Amerika und eine Fortsetzung der Fusionsbestrebungen unter einzelnen amerikanischen Firmengruppen, beanspruchten in der letzten Zeit das Hauptinteresse der amerikanischen Erdölindustrie. Wie es heißt, ist die Agitation gewisser amerikanscher „unabhängiger" Produzentenkreise gegen den Shellkonzern noch immer nicht zum Verstummen gekommen.

Über die Geschäftsabschlüsse der großen Erdölkonzerne, die gerade in den letzten Wochen einer nach dem anderen bekannt werden, läßt sich kurz sagen, daß sie im allgemeinen den Erwartungen entsprechen. Sie sind sogar in der Regel wesentlich günstiger ausgefallen als nach den immer wieder laut gewordenen Klagen über die schlechte Konjunktur und die Überproduktion vermutet werden konnte.

Dasselbe gilt für die deutschen Erdölfirmen, die in den letzten Tagen ihre Dividendenausschüttungen bekanntgeben. Die höhere Dividende der Deutschen Erdöl A. G. und die an und für sich den Erwartungen entsprechenden Dividendenquoten der anderen Konzernfirmen bilden den Maßstab für die richtige Beurteilung der Lage dieser Firmen. Man darf allerdings nicht außer Acht lassen, daß der deutsche Mineralölmarkt die Auswirkungen der letzten Abgabenerhöhungen noch lange nicht überwunden hat. Lokale Preiskämpfe auf dem westdeutschen Betriebsstoffmarkt und eine andauernde Ungewißheit betreffend die Organisation der polnischen Mineralöleinfuhr, bilden weitere Momente der Unsicherheit. Dagegen läßt sich auf einigen speziellen Marktgebieten, wie beispielsweise im Schmieröl- und Gasölgeschäft, die bisher unter heftigen Konkurrenzkämpfen zu leiden hatten, eine gewisse Beruhigung feststellen.

"IDEAL"



"IDEAL"

Automatischer Preßkopf

Dieser neue Preßkopf vereinigt in seiner Konstruktion die letzten Erfahrungen, welche mit diesen Vorrichtungen gemacht wurden. Er ist einfach und robust konstruiert und sicher und rasch zu handhaben. Illustrierte Kataloge über moderne Bohrwerkzeuge werden auf Verlangen bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

THE NATIONAL SUPPLY CORPORATION

RIVER PLATE HOUSE LONDON, ENGLAND

BARIERA CAMPINEI PLOESTI, ROUMANIA

LATZEL & KUTSCHA

Wien XVIII, Gentzgasse 166 Telephon Nr. A 10-2-10 und A 10-2-11

Tiefbohrungen
Brunnen- und Pumpenbau
Wasserbeschaffung-Röhrengroßhandel

Das mitteleuropäische Marktgebiet steht nach wie vor unter dem Eindruck der Kartellabschlüsse in Österreich und in der Schweiz. Das Schweizer Kartell ist wider alles Erwarten wesentlich rascher, als nach den langwierigen Verhandlungen vermutet werden konnte, zustande gekommen. Was die Vereinbarungen zwischen den Firmen in der ungarischen Mineralölindustrie anbelangt, so tragen diese wohl nicht ausgesprochen den Charakter eines Kartells, doch liegen jedenfalls zwischen den großen Händlerfirmen bindende Vereinbarungen vor.

In Österreich laufen Gerüchte um, betreffend eine eventuelle Interessennahme der Anglo-Persian am Mineralölkonzern der Österr. Credit-Anstalt, welche die „Fanto A. G.", „Gallia A. G.", die Mineralöl-Raffinerie A. G. Budapest, Oderberger Raffinerie usw. umfaßt. Ob diese Gerüchte reale Grundlagen haben, ist gegenwärtig kaum festzustellen. Die neuen Zollvorlagen in Österreich enthalten nicht die erwartete Zollerhöhung für Mineralölprodukte. Hierüber dürften noch politische Verhandlungen schweben.

Nicht unerwähnt mag bleiben, daß die griechische Regierung bereits den Gesetzentwurf über die Aufhebung des dortigen Petroleummonopols ausgearbeitet hat. Der Rückschluß auf Zusammenhänge dieser Maßnahme mit den Anleiheplänen der Regierung und der Möglichkeit, in dieser Hinsicht bei dem

Tanksicherung

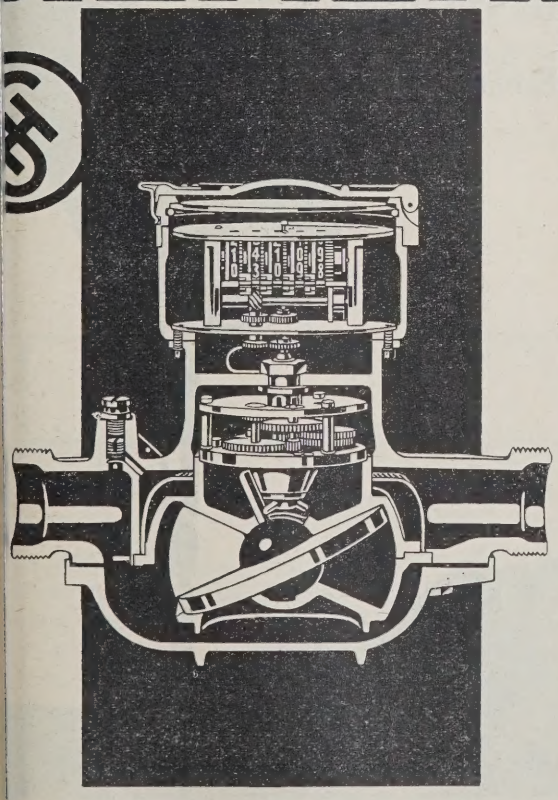
gegen **Vergasungsverluste** und **Feuersgefahr.**

inen oder dem anderen großen Ölkonzern gegen ntsprechende Konzessionen Entgegenkommen zu nden, dürfte nicht ganz von der Hand zu weisen ein. Von den anderen Balkanstaaten werden neuerings die seit langem bekannten Erdölvorkommen n Majevitza-Gebirge in Jugoslawien als sehr offnungsreich hingestellt. Da es sich um ganz jungräuliches Terrain handelt, müssen selbstverständlich rst eingehendere Untersuchungsergebnisse die Richgkeit dieser Behauptung feststellen.

Das Problem der einvernehmlichen Reduktion er rumänischen Erdölproduktion dürfte wohl icht so bald von der Tagesordnung verschwinden. ie Förderung ist nämlich weiterhin im Steigen egriffen und stellt sich gegenwärtig bereits auf rund 750 Waggons Rohöl täglich. Es ist aus diesem Grunde uch nicht wunderzunehmen, wenn die Frage der usfuhrfreigabe von Rohöl einer positiven Erledigung ugeführt wurde. Ansonsten läßt sich in der flauen altung des Warenmarktes und der Notierungen für Erdölwerte an der Bukarester Börse eine Veränderung nicht konstatieren. Dies, trotzdem die führenden rumänischen Erdölfirmen meistenteils Dividendenerhöhungen ankündigen.

Trotz der noch immer schwierigen Transportverhältnisse und der Klagen über Mängel in der Ausrüstung konnte die russische Erdölindustrie in der ersten Hälfte des laufenden Wirtschaftsjahres ihre Exportoperationen wesentlich steigern. Sie hat ferner neuerdings mehrere günstige Bohrerfolge aufzuweisen, so im Uralgebiet und in Grosny. Auf letzteren Feldern wird die Feststellung eines größeren Radiumgehaltes in den Bohrwässern gemeldet, dem man große Bedeutung beimißt. Anderseits ist bisher die erwartete Herabsetzung der Produktionskosten in der russischen Erdölindustrie nicht in dem ursprünglich vorgesehenen Maßstabe eingetreten. Pressemeldungen zufolge hat die russische Regierung beschlossen, für den Ausbau der Erdölindustrie Kredite in der Höhe von etwa 6 Millionen Pfund Sterling zur Verfügung zu stellen.

SIEMENS



Kraftstoffzähler

für schnelle und genaue Abfüllung von Kraftstoffen im Tankbetrieb und bei der Betriebsüberwachung.

Wir liefern:

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und waagerechtem Zifferblatt zur Messung größerer Mengen in längeren Zeiträumen,

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und **rückstellbarem Zeigerwerk** zur Messung kleiner Einzelmengen.

Die Zähler sind eichfähig und daher auch bei allen Kraftstoffmessungen im öffentlichen Verkehr verwendbar.

Drucksachen auf Wunsch.

SIEMENS & HALSKE A G.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt
Cal 065

Marktberichte.

Hamburg, 19. Mai 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Der allgemeine Ton des Marktes ist fest.

Transatlantik — rein. Die letzten Abschlüsse vom Golf nach England-Kontinent waren auf der Basis von 30/— für Juni/Juli-Abladung. Es steht noch genügend Tonnage in dieser Position zur Verfügung.

Transatlantic, halbrein und schmutzig: Im Augenblick liegen nur wenige neue Anfragen vor, jedoch ist das Angebot von Tonnage sehr knapp. In erster Linie besteht Nachfrage nach Schmieröl-Schiffen, jedoch werden auch derartige Schiffe nur vereinzelt angeboten. Die Frachten für Schmieröl-Tanker dürften jedoch über 30/— vom Golf nach England-Kontinent liegen.

Schwarzes Meer. Im Gegensatz zu der auf den anderen Marktgebieten herrschenden Ruhe kamen vom Schwarzen Meer einige neue Anfragen in den Markt. Der letzte Abschluß eines großen reinen Tankers für Juli wird zu 24/3 berichtet. Von Constantza nach Antwerpen und London wird ein Tanker von 7500 t, für drei Reisen, beginnend August, gesucht. Ein weiterer Tanker von 6000/8000 t läßt sich von Constantza nach den Randstaaten für August unterbringen. Bemerkenswert ist der Abschluß eines 8000-Tonners vom Schwarzen Meer für konsekutive Reisen über drei Jahre auf der Basis von 16/3 England-Kontinent und 17/3 Kopenhagen.

Zeitcharter. Obwohl die Befrachter im Augenblick kein dringendes Interesse bekunden, dürften Motorschiffe zu 8/— und Dampfer zu 6/6 bis 6/9 auf 12/18 Monate zu placieren sein, mit Gestellung nicht später als August. Dieseltonnage mit späterer Gestellung wird zu 8/6 für 12 Monate angeboten, während Schiffe mit früherer Gestellung, wie Juli/August, 8/9 für 18 Monate fordern.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten: 8000/9000 t Petroleum und/oder Benzin, Juli, Batoum, Noworossijsk oder Tuapse/Kontinent H/H Range 24/3. 6400 t Petroleum und/oder Benzin, Juli/August, Constantza/Havre 23/6. 7500 t Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Palembang/England-Kontinent 45/—, Mediterranean 41/6. 5600 t Gasöl, Juli, Constantza 24/— Bergen, 25/6 Svolvaer. 8500 t 10% Rohöl, Juni, Tampico 27/3, Ostermoor 30/3 Bergen/Stockholm Range. 11.500 t Rohöl, Juni, Cartagena 23/6 Antwerpen. 8000 t 5% Schmieröl, Gasöl usw., konsekutive Reisen über drei Jahre, beginnend November, Schwarzes Meer/England-Kontinent 16/3, Kopenhagen 17/3.

Geschäftliche Nachrichten.

Der vorliegenden Nummer unserer Zeitschrift ist ein Flugblatt der „Tuboflex" G. m. b. H., Hamburg 6, über Tuboflex-Rotorpumpen beigefügt. Wir machen unsere Leser auf diesen Prospekt besonders aufmerksam.

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 24:

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.
Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

Motorenbetrieb und Maschinenschmierung.

Angewandte Schmiertechnik und Energiewirtschaft.
Von Ing. K. Wolf, Wien.

Vorrichtung und Methode zur Bestimmung der Farbe von Mineralölen und ähnlichen Stoffen und Bestimmung des Mengenverhältnisses in Ölgemischen.
Von Stefan Szalai, Betriebsleiter, Tileagd (Rumänien).

Die Prüfung der Schmiermittel.

Ein neuer Farbstoff für Schmiermittel.

Aus dem Laboratorium.

Erdöl-Chronik und -Statistik.

Ein Film der Vacuum Oil Company A. G.

Situationsbericht.

Marktberichte.

Bücherschau.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Säurezahl und ihre Bedeutung in der Praxis.*)

Referat von Dr. H. Stäger, Baden (Schweiz).

III.

Ich möchte mich sehr kurz auf einige Punkte einlassen, die mit der Säurezahl im Zusammenhang stehen. Im Stadium der halbflüssigen Reibung spielen die Molekularkräfte die wichtigste Rolle für die Ausbildung des Schmierfilmes. Daß es sich dabei nicht etwa nur um eine theoretische Spielerei handelt, wie von gewissen Seiten oft angenommen wird, ersehen wir aus den Untersuchungen von Hilliger, der erstmals genaue Messungen an Maschinen über das Schmiermittelminimum und damit über die

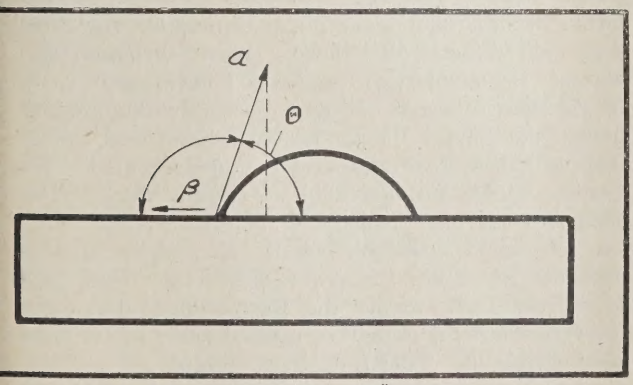


Abb. 7. Randwinkel eines Öltropfens.

Schmierergiebigkeit von Ölen gemacht hat und nachweisen konnte, daß die festgestellten Unterschiede mit den Oberflächenkräften der untersuchten Öle in direktem Zusammenhang stehen. Wenn ein Schmierfilm auf einem Metall sich bilden soll, dann müssen gewisse kapillare Eigenschaften beim Öl vorhanden sein. An Hand der Skizze 7 läßt sich das kurz erklären: Wenn ein Öltropfen auf einer Metallunterlage aufliegt, so sind zwei Kräfte an ihm im Gleichgewicht: 1. die sogenannte Lenardkraft β, die verursacht, daß die Flüssigkeit sich ausbreitet, und 2. die Oberflächenspannung α der Flüssigkeit. Für die Ausbreitungsfähigkeit bzw. Benetzungsfähigkeit ist der Randwinkel maßgebend, der sich aus obigen Kräften zu $\cos \Theta = \frac{\beta}{\alpha}$ errechnen läßt. Je kleiner der Randwinkel, um so rascher breitet sich die Flüssigkeit auf der Unterlage aus, um so rascher bildet sich der Flüssigkeitsfilm. Die ausgezeichneten Untersuchungen von Langmuir, Harkins, Woog und anderen haben gezeigt, daß die Ausbreitungsfähigkeit im Zusammenhang steht mit dem molekularen Aufbau der Grenzflächenschicht. Gewisse chemische Molekülgruppen, die von diesen Forschern als polare Gruppen bezeichnet werden, haben die Fähigkeit, den Randwinkel herabzusetzen. Eine solche Gruppe ist z. B. auch die Karboxylgruppe COOH, die als charakteristische Gruppe in den organischen Säuren vorkommt. Dementsprechend hat man versucht, Mineralölen freie Fettsäuren zuzusetzen, um die Adhäsionskräfte und die Filmbildungsfähigkeit zu erhöhen und den Reibungskoeffizienten zu erniedrigen (siehe die englischen Patente von Wells und Southcomb).

Wie ich bereits mitgeteilt habe, bilden sich beim Altern von Mineralölen solche organische Säuren, wie am Anwachsen der Säurezahl festgestellt werden kann. In einer großen Versuchsreihe, die wir seinerzeit im Laboratorium der A.-G. Brown, Boveri durchgeführt haben, konnten wir zeigen, daß tatsächlich durch künstliche Alterung der Randwinkel erniedrigt und die Benetzungskraft erhöht wird. In der Zusammenstellung der Tabelle 2 finden Sie die ent-

*) Siehe „Petroleum“ Nr. 15 und 21.

Tabelle 2.

	Weißöl L_4		Öl K		Oel U
	Anliefe-rungs-zustand	Oxy-diert	Anliefe-rungs-zustand	Oxy-diert	Nach 6000 Be-triebs-stunden
Spez. Gewicht bei 20° C	0,889	0,916	0,894	0,898	0,905
Viskosität bei 20° C	29,6° E	108,4° E	14,1° E	16,1° E	18,1° E
„ „ 50° C	4,6	10,7	3,0	3,3	3,5
„ „ 70° C	2,3	4,0	1,9	1,9	2,0
Säurezahl	0,12	6,5	0,06	0,35	1,56
Gehalt an C %	85,68	83,91	86,29	85,0	83,19
„ „ H %	13,90	14,01	13,28	12,81	11,85
„ „ O %	0,42	2,08	0,43	2,19	4,96
Randwinkel gegen Lagermetall Nr. 1	50° 28′	39° 43′	48° 16′	44° 39′	40° 14′
„ „ „ „ 2	49° 31′	45° 25′	—	—	—
„ „ „ „ 3	47° 31′	35° 30′	40° 49′	38° 39′	33° 53′
„ „ „ „ 4	48° 14′	35° 10′	40° 08′	38° 05′	31° 23′
„ „ „ „ 5	48° 14′	36° 50′	43° 50′	41° 17′	38° 24′
„ „ „ „ 6	49° 51′	38° 03′	—	—	—
„ „ „ „ 7	46° 31′	37° 28′	—	—	—
„ „ „ „ 8	45° 51′	25° 04′	—	—	—
„ „ „ „ 9	44° 24′	26° 31′	35° 17′	34° 35′	33° 48′
„ „ „ „ 10	45° 26′	28° 21′	35° 08′	34° 36′	34° 45′
„ „ „ „ 11	41° 20′	28° 21′	36° 34′	35° 53′	33° 48′
„ „ „ „ 12	43° 30′	26° 08′	—	—	—

sprechenden Werte, gemessen gegen verschiedene Lagermetalle. Zum Vergleich ist ein Öl angeführt, das 6000 Betriebsstunden in einer 5000 KW-Turbine mit durchschnittlichen Lagertemperaturen von 52° C gearbeitet hat.

Aus dieser Zusammenstellung geht auch deutlich hervor, daß die Viskosität mit der Benetzungskraft nichts zu tun hat. Das Öl L_4 hat infolge der Alterung die Viskosität bei 20° C von 29,6° E auf 108,4° erhöht unter Abnahme des Randwinkels von 43° 30′ auf 26° 8′. Auch für die Benetzungskraft ist aber wiederum die Säurezahl nicht ausschlaggebend, wie z. B. beim Vergleich der Öle K und U, die stark auseinander liegende Säurezahlen aufweisen, deutlich wird.

Bei der Schmierfilmbildung sind es aber nicht nur die Grenzflächenkräfte der Flüssigkeit, die einen Einfluß ausüben, sondern auch die metallische Unterlage hat einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß. Aus der obigen Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Werte für den Randwinkel beim gleichen Öl ziemliche Schwankungen aufweisen können, je nach der Art des Lagermetalles. Aus unseren Versuchen hat sich in der Beziehung ergeben, daß Stahl und Gußeisen die schlechtesten, Weißmetalle die besten Werte für den Randwinkel ergeben, während Rotgüsse ungefähr in der Mitte zwischen beiden stehen.

Aus diesen Mitteilungen ersehen wir, daß auch bei Schmiermitteln die Säurezahl keineswegs geeignet ist, um z. B. anzugeben, ob ein Öl Welle oder Lagger angreift oder ob es für die Schmierung ungeeignet ist. Vor allem ist es vollständig verfehlt, auf Grund der Säurezahl auf ungenügende Schmierung zu schließen, was heute leider etwa gemacht wird.

Hohe Anforderungen hat das Schmiermittel im Umlaufsystem von Dampfturbinen zu erfüllen. In Abb. 8 sehen wir den Weg, den das Öl aus dem

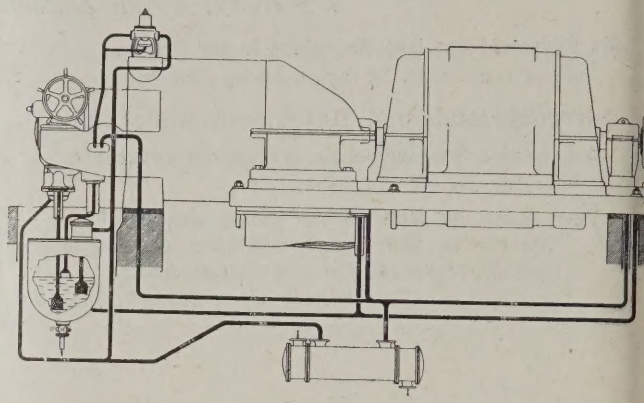


Abb. 8. Ölumlaufsystem eines Turbogeneratorenaggregates.

Ölbehälter durch das Steuerungssystem einerseits und die Lager anderseits zurücklegen muß. Je nach der Konstruktionsart und den Dampfverhältnissen erwärmt sich das Öl mehr oder weniger während der Arbeit. Damit die Temperatur nicht unzulässig hoch wird, ist in das Umlaufsystem ein Ölkühler eingebaut. Im weiteren nimmt das Öl auf seinem Wege Luft auf. Es sind also auch hier wieder die oben mehrfach erwähnten Bedingungen zur Oxydation, d. h. zur Zersetzung der Mineralöle gegeben. Die dabei auftretenden Reaktionsprodukte entsprechen wiederum den schon mehrfach besprochenen, vorausgesetzt, daß die Arbeitstemperatur gewisse Grenzen nicht überschreitet. Wenn ein einwandfreier Betrieb gewährleistet werden soll, dann müssen die zur Dampfturbinenschmierung verwendeten Mineralöle vor allem eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation aufweisen. Schlammartige Produkte können sich z. B. im Ölkühler absetzen und dort die Kühlwirkung unterbinden oder unter Umständen zu Korrosionen Veranlassung geben. Sehr oft wird nun gerade in der Beziehung wieder die Säurezahl zur Begutachtung herbeigezogen, was aber vollständig verfehlt ist, da diese, wie ich schon mehrfach betont habe, nichts aussagt über die Natur der Säuren. Viel wichtiger sind auch in diesem Falle wieder die Korrosionen, die durch freiwerdenden Sauerstoff verursacht sind; dieser wird aber durch die Säurezahl nicht erfaßt.

Der Sauerstoff bzw. die gelöste Luft ist im Öl als feinster Schaum enthalten und wird während der Arbeit in den Lagern zu einem höchst feinen dispersen Gebilde umgeformt. Beim Austritt dieses Systems in den Ölbehälter zersetzt sich dasselbe unter teilweiser Abgabe der Gasphase. Dadurch kann ein mehr oder weniger heftiges Schäumen verursacht werden, das zum Überlaufen des Behälters führen kann. Die Schaumbeständigkeit muß sehr gering sein, damit der Schaum rasch zerstört wird, da sonst die Ölpumpe kein reines Öl fördert, sondern Schaum.

Dieser kann in der Turbine unter Umständen schwere Lagerhavarien verursachen. Von gewisser Seite wird empfohlen, möglichst dünnflüssige Öle zu verwenden, da diese eine geringere Schaumbeständigkeit aufweisen sollen als die viskoseren. Ich möchte an dieser Stelle ausdrücklich darauf aufmerksam machen, daß die Behauptung den neuesten Ergebnissen der Schaumforschung keineswegs standhalten kann. So hat Ostwald sogar nachweisen können, daß gerade die beständigsten Schäume mit sehr dünnen Medien erhalten worden sind. Aber auch die Säurezahl wird in diesem Zusammenhange oft erwähnt. Die Säuren im Öl sollen die Oberflächenspannung erniedrigen und dadurch schaumbildend wirken. Wir haben über diesen Gegenstand eine Menge von Untersuchungen gemacht und feststellen können, daß diese Behauptung nicht zutrifft. Auch in diesem Falle läßt sich das Problem nicht dadurch lösen, daß man eine willkürlich definierte Zahl, wie die Säurezahl, zur eindeutigen Aufklärung herbeizieht. Ausschlaggebend für die Schaumbildungsmöglichkeit und die Schaumbeständigkeit ist die Konstitution der Grenzflächenschicht Öl-Gasphase. Die Art und Weise des Aufbaues der monomolekularen Schicht an dieser Trennfläche und die Anordnung der darin vorhandenen Moleküle mit polaren Gruppen bedingen das Entstehen und das Bestehen des Schaumes. Die Lösung dieser Frage erfordert noch eingehendes Studium über den molekularen Aufbau von Grenzflächen und die Möglichkeit der Ausbildung von heterogenen Schichten.

Ein Punkt, der in diesem Zusammenhange noch erwähnt werden muß, ist die Emulsionsbildung von Dampfturbinenölen. Diese können auf ihrem Kreislauf mit Sikerdampf oder Kondenswasser in Berührung kommen, in dem unter Umständen sogar Alkali oder Salze enthalten sein können, die vom Überschäumen des Dampfkessels herrühren. Dieses Wasser kann die Ursache der Emulsionsbildung sein. Wir haben oben gesagt, daß die Ölpumpe unter Umständen Schaum ansaugen kann. Ebenso ist es auch möglich, daß bei stark emulgierten Ölen Emulsionen gepumpt werden. Die Schmierung mit Emulsion, deren Konzentration einen gewissen kritischen Wert nicht überschreiten darf, ist an und für sich noch nicht gefährlich, kann aber je nach der Zusammensetzung wegen ungenügender Benetzungskraft zu Lagerhavarien führen. Die bis heute vorhandenen Publikationen sind leider nicht brauchbar, da in allen Fällen die Angabe der Art der Emulsion unterlassen worden ist. Es können sich Systeme bilden, bei denen das Wasser die äußere oder geschlossene Phase ist. Wir sprechen in diesem Falle von einer Öl- in Wasseremulsion. Wenn dagegen Öl die geschlossene Phase darstellt, haben wir eine Wasser- in Ölemulsion. Die Beständigkeit der beiden Systeme, die Viskosität und andere Eigenschaften sind grundsätzlich verschieden und damit ist auch die Gefährlichkeit für den Dampfturbinenbetrieb nicht gleich einzuschätzen. Früher wurde ganz allgemein angenommen, daß die durch die Zersetzung sich bildenden Säuren infolge Seifenbildung in der Grenzflächenschicht die Oberflächenspannung derartig herabsetzen, daß sich Emulsionen bilden können. Wir haben in künstlich gealterten Ölen und in solchen, die verschiedene tausend Betriebsstunden in Turbinen verschiedenster Konstruktionen, Lagertemperaturen und Dampfverhältnissen gearbeitet haben, die Fragen eingehend studiert. Dabei hat sich ungefähr folgendes Bild ergeben: Die Öle sind im Anlieferungszustand den Untersuchungsmethoden immer entsprechend befunden worden. Eine Prüfung in diesem Zustand hat also keinen Wert. Die Öle müssen künstlich gealtert werden, das Maß der Alterung muß bestimmt werden und nachher müssen noch gewisse Anforderungen erfüllt sein. So wird z. B. die Oberflächenspannung geändert, aber nicht immer im gleichen Sinne wie die Säurezahl. In der Grenzfläche Öl-Flüssigkeit sind durch die Oxydationsprodukte heterogene Schichten entstanden, die die Oberflächenspannung zu ver-

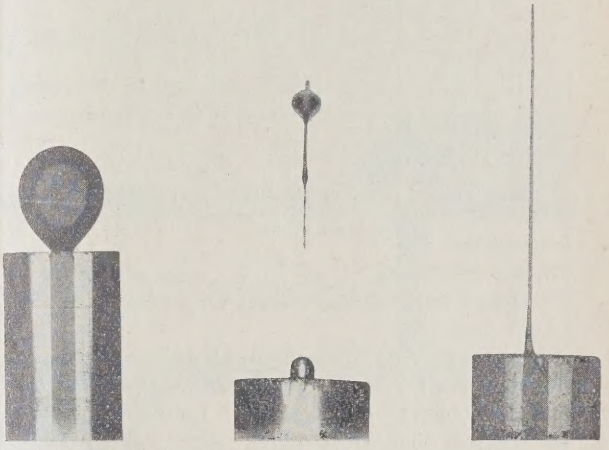


Abb. 9. Tropfenbildung gegen Flüssigkeiten bei verschiedener Oberflächenspannung.

ändern vermögen. In Abb. 9 sehen wir ein Beispiel, wie sich diese verändern kann. Bei großer Oberflächenspannung haben wir vollständige Tropfenbildung gegen Flüssigkeiten. Im anderen extremen Fall dagegen fließt das Öl in einem zusammenhängenden Faden aus der Kapillare heraus.

Aber auch die Emulsionsbildung geht nun keineswegs parallel zur Oberflächenspannung. Wir haben die Versuche so durchgeführt, daß wir in ein Gemisch Öl-Wasser einen Dampfstrahl unter gegebenen Bedingungen eingeleitet und die Trennzeit der Emulsion in Funktion der Zeit verfolgt haben. So ergeben sich z. B. folgende Bilder (Abb. 10). Auch für die Emulsionsbildung hat es sich wiederum gezeigt, daß die Säurezahl kein Maßstab für die Emulgierfähigkeit ist. Beim Öl C z. B. (Abb. 11) haben wir gegen Sodalösung eine vollständige Trennung der beiden Phasen und keine Spur von Emulsionsbildung, mit reinem Wasser dagegen bildet sich ein sehr beständiges System, obschon die Oberflächenspannung gegen Wasser beträchtlich größer ist als diejenige gegen Sodalösung. Die Säurezahl betrug 0,09. Ein anderes Öl und dessen Emulgierungstendenz zeigt Abb. 12. Im Anlieferungszustand verhält sich dieses Öl absolut einwandfrei, ist aber nach künstlicher Alterung sogar

mit reinem Wasser vollständig emulgiert. Die Säurezahl ist praktisch gegenüber dem vorher erwähnten Fall nicht höher, sie beträgt 0,12. Im Falle des Öles L_1 eines reinen Weißöles (Abb. 13), das bei

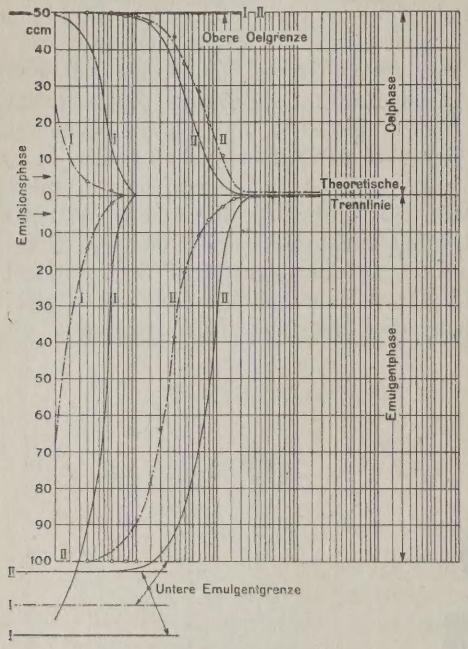


Abb. 10. Verlauf der Entmischung von Emulsionen.

der künstlichen Alterung außerordentlich stark versäuert, Säurezahl 7,35 (nach dem Altern), haben wir gegen Sodalösung eine starke Emulsionsbildung, gegen Wasser aber trotz einer sehr kleinen Ober-

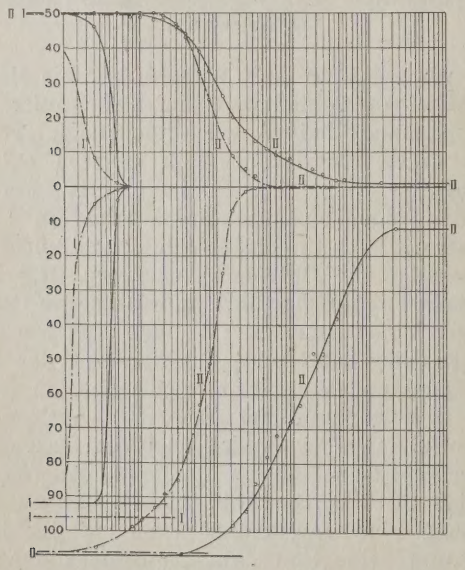


Abb. 11. Emulsionsentmischung, Säurezahl 0,09.

flächenspannung ein vollständiges Trennen der beiden Phasen nach verhältnismäßig kurzer Zeit. Dies nur einige Beispiele.

Durch eine große gemeinsame Arbeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Zentralstelle für Schmiermittel, und der Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke sind während vier Jahren Dauerversuche an 18 Turbinen verschiedener Konstruktionsfirmen und bei verschiedenen Betriebsbedingungen durchgeführt worden. Jeden Monat wurde die Veränderung der

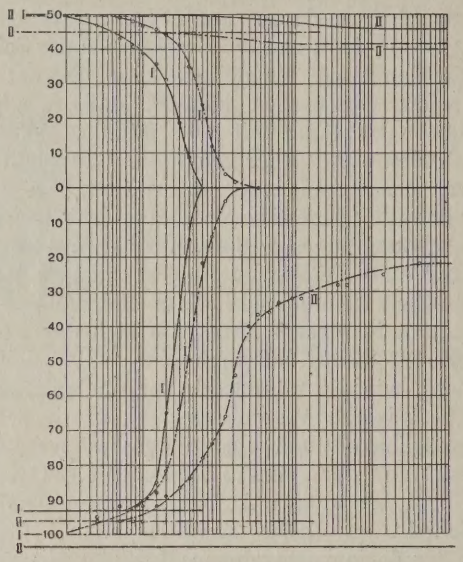


Abb. 12. Emulsionsentmischung, Säurezahl 0,12.

Öle durch alle möglichen chemischen und physikalischen Messungen festgestellt. Nach Abschluß der Arbeit kamen die verschiedenen Verfasser zur Schlußfolgerung, daß weder die Säurezahl noch die Verteerungszahl imstande sei, über die Alterung und

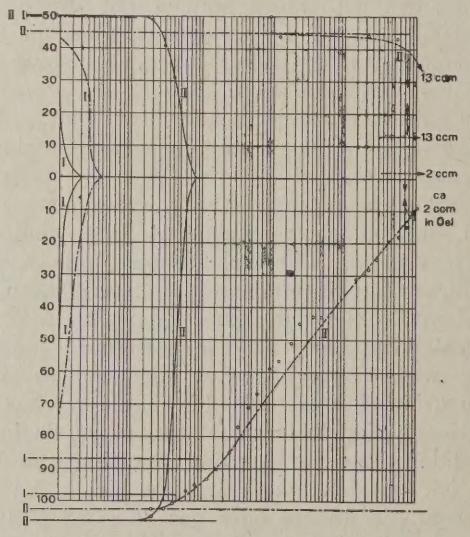
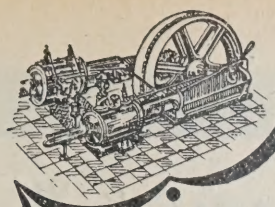


Abb. 13. Emulsionsentmischung, Säurezahl 7,35.

die Veränderung im Betrieb etwas auszusagen. Prüfungen im Anlieferungszustand seien wertlos. Wenn man alle diese Fragen der Lösung entgegenführen will, dann müssen andere Prüfmethoden eingeführt werden, und vor allem müssen diesen andere Anschauungen zugrunde gelegt werden. Die Entwicklung dieser Richtung darf nicht dadurch aufgehalten werden, daß beliebig ausgewählte Prüfmethoden in den Händen von Nichtfachleuten zum Schaden der Volkswirtschaft ausgenutzt werden.



Motorenbetrieb und Maschinen-Schmierung

Den Interessen der Schmiermittel-Verbraucher gewidmetes Fachblatt

Erscheint 12 mal jährlich. Bezugspreis: Mark 12.— = Schilling 20.—

SuR BERLIN

Laboratoriums-Apparate für

ÖL-UNTERSUCHUNGEN

Viskosimeter - Thermometer - Flammpunktprüfer

Sommer & Runge

Verlangen Sie die neuesten Prospekte!

Die Kolloidgraphit-Schmierung

mit

KOLLAG

verringert die Reibungskraft, erhöht die Schmierwirkung und die Betriebssicherheit

Die Frage der Kolloidgraphit-schmierung ist zu wichtig, als daß Sie daran vorübergehen könnten.

Verlangen Sie unsere Prospekte!

J. D. RIEDEL-E. DE HAËN A.G.
Werk E. de Haën Seelze / Hannover

Die richtige Maschinen-Schmierung

Wir haben noch eine Anzahl ***kompletter alter Jahrgänge 1928, Heft 1—10, und Jahrgang 1929, Heft 1—12*** *der Zeitschrift*

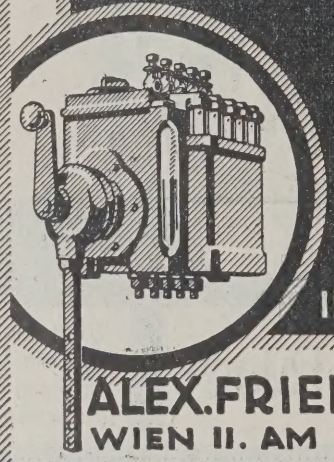
„Die richtige Maschinen-Schmierung“

vorrätig. Dieselben sind zum ermäßigten Preise von Mark 7,- (statt Mark 12,-) = Schilling 12,- pro Jahrgang abzugeben. Die Interessenten finden darin eine Fülle von Spezialmaterial über das Gebiet der Maschinen-Schmierung.

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
Wien XIX, Vegagasse 4

FRIEDMANN SCHMIER APPARATE

FÜR ALLE MOTOREN UND MASCHINEN



ÜBER 200.000 STÜCK IN BETRIEB

ALEX. FRIEDMANN
WIEN II. AM TABOR 6

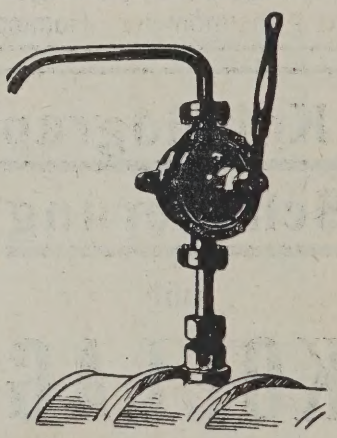
Wissen und Unterhaltung durch die Zeitungen und Zeitschriften des Verlages Scherl Berlin

Anfragen und Aufträge sind an den ortsansässigen Buchhandel zu richten.

Bedienen Sie sich zur Rationalisierung der Schmiermittelwirtschaft Ihres Betriebes der kostenlosen fachmännischen Mitarbeit der

DEUTSCHEN VACUUM OEL AKTIENGESELLSCHAFT, HAMBURG

GARGOYLE



ORIGINAL ALLWEILER FLÜGELPUMPE

in Verwendung als Faßpumpe

liefert

GOTTHARD ALLWEILER

Pumpenfabrik - Aktiengesellschaft

Radolfzell am Bodensee 3

Generalvertretung für das Gebiet der ehem. österr.-ung. Monarchie

GARVENSWERKE WIEN II

HANDELSKAI 130/6

Angewandte Schmiertechnik und Energiewirtschaft.

Von Ing. K. Wolf, Wien, gerichtl. beeid. Sachverständiger für Schmiertechnik.

Vor nicht allzu langer Zeit war der Begriff „Rationalisierung" noch völlig unbekannt. Die sprunghafte twicklung der gesamten Technik hat jedoch auch f dem Gebiete der Betriebswirtschaft Eingang geden und zu einer systematischen, planmäßigen fassung aller technischen Hilfsmittel geführt, die s anzustrebende Ziel einer jeden Industrie, „höchste oduktion bei geringsten Kosten", ermöglichen soll. eses zum Teile auch aus dem Konkurrenzkampfe sprungene Bestreben fand seinen greifbaren Ausck in der wissenschaftlichen Betriebsführung. ese ist auf dem ehernen Fundament der Energiertschaft aufgebaut. Wirtschaftliche Energieerzeugung, ergieleitung und Energienützung ist der oberste undsatz jedweder Rationalisierung.

Es haben sich nach dem größten aller Kriege in Zeit des wirtschaftlichen Zusammenbruches in verschiedensten Ländern Arbeitsgruppen, Ausüsse und Verbände gebildet, die es sich zur Aufbe stellten, die Industrie aus diesem Tiefstand porzuheben.

Diese enorme betriebswissenschaftliche Entwickg fällt also in das letzte Jahrzehnt und der techche Fortschritt ihrer Hauptstützen, der Wärmed Energiewirtschaft, eröffnet vielversprechende rspektiven für die Zukunft.

Allen diesen Bestrebungen wird jedoch ein vollmmener Erfolg versagt bleiben, so lange nicht eine ue Hilfswissenschaft, die Schmiertechnik, zur Lösung energietechnischen Probleme herangezogen wird.

Man ist bemüht, in der Wärmewirtschaft den ßtmöglichen Nutzeffekt zu erzielen, bei den verniedensten Maschinenkonstruktionen die höchsten rkungsgrade zu erreichen und bei der Dampfschine den Dampfverbrauch pro Pferdekraftstunde ein Minimum zu reduzieren, während durch unatige und unwirtschaftliche Schmierung diese mühn erzielten Ersparnisse an Energie zunichte gecht werden.

Die Schmiertechnik ist die Lehre von der richtiu und wirtschaftlichen Schmierung bewegter Mainenteile.

Die Aufgabe der Schmierung liegt darin, durch geeignetes Schmiermittel zwischen zwei gleitenu Maschinenteilen eine Schmierschicht dauernd zu alten, welche die beiden Gleitflächen vor direkter führung schützt und so durch den Schmierfilm hohe metallische durch die geringe Flüssigkeitsbung ersetzt. Je nachdem der Schmierfilm vollnmen, teilweise durchbrochen oder ganz unterchen ist, spricht man von flüssiger, halbflüssiger trockener Reibung. Vom wirtschaftlichen Standkte ist unbedingt zu trachten, unter allen Umnden eine flüssige Reibung zu erzielen, da nur se größtmöglichen Wirkungsgrad bei geringster Abzung der bewegten Teile sichert. Bei der Dampfschine gehen z. B. 6 bis 8% der Dampfleistung ch Reibung verloren; bei Spinnmaschinen sind die Reibungsverluste noch größer, bei diesen betragen sie sogar 20 bis 30%. Es ist daher nur zu begreiflich, wenn man sich bemüht, diese Verluste durch vollkommene Schmierung auf ein Minimum zu beschränken.

Die Schmiertechnik ist ein Grenzgebiet der Naturwissenschaften. Es ist daher die Erfassung und Beurteilung aller die Schmierung beeinflussenden Faktoren besonders schwierig. Dies ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, daß drei Wissenschaften sich vereinigen müssen, um alle diese Fragen zu lösen. Die Mechanik, welche die Gesetze der Reibung festzustellen hat, der Maschinenbau, der nach diesen Gesetzen die Konstruktionen durchzuführen und die Chemie, die den Anforderungen entsprechende Schmiermittel zu erzeugen hat. Daraus ist unschwer zu erkennen, daß das Gebiet der modernen Schmierwissenschaft einen ganz gewaltigen Umfang annimmt.

Durch die Lehre der Schmiertechnik ist es jedoch gelungen, dem Konstrukteur Mittel und Wege zu zeigen, die es diesem ermöglichen, das Schmierproblem seiner Maschinen rechnerisch zu erfassen und ein bis in die letzte Zeit sehr vernachlässigtes Gebiet dem modernen technischen Fortschritt entsprechend zu behandeln. Man kann leider in Betrieben noch wiederholt konstruktiv hochwertige Maschinen finden, bei welchen die Schmierung noch sehr stiefmütterlich behandelt wurde. Wenn auch alle Lager — die Grundelemente mechanischer Energieleitung — den mechanischen Gesetzen entsprechen, so daß die wissenschaftliche Voraussetzung geringster Reibung weitestgehend erfüllt erscheint, so ist es leider Tatsache, daß die Schmiervorrichtungen derselben, in vielen Fällen von Haus aus, eine dauernde vollkommene Schmierung unmöglich machen. Es muß daher der Konstrukteur in Hinkunft dieser Frage sein Augenmerk zuwenden und in erster Linie an der Rationalisierung industrieller Betriebe in energietechnischer Richtung durch schmiertechnisch einwandfreie Konstruktionen mitarbeiten. Der Konstrukteur hat allein die Möglichkeit, dem Betriebsmann Maschinen an die Hand zu geben, die diesem die wirtschaftliche Betriebsführung nicht nur ermöglichen, sondern auch erleichtern.

Die Hauptaufgabe der Schmiertechnik ist durch diese Ausführungen bereits angedeutet: das Anstreben vollkommener Schmierung, also reiner Flüssigkeitsreibung durch Untersuchung und Bestimmung der Bedingungen, unter welchen diese zu erreichen und dauernd aufrecht zu erhalten sind. Folgende technische und wirtschaftliche Vorteile werden durch die vollkommene Schmierung erreicht:

1. Verringerung der Reibungsverluste,
2. Steigerung der Belastungsfähigkeit,
3. Erhöhung der Betriebssicherheit,
4. Verringerung des Ölverbrauches.

Während sich die wissenschaftliche Schmiertechnik mit dem theoretischen Studium dieses umfangreichen Fragenkomplexes befaßt und weitere Bausteine für die Entwicklung dieser jüngsten Hilfswissenschaft der Energietechnik liefert, befaßt sich die angewandte Schmiertechnik mit der praktischen Verwertung der gesammelten Erkenntnisse, mit der richtigen Verwendung der Schmiermittel in der Praxis.

Die angewandte Schmiertechnik also befaßt sich mit der „richtigen Schmierung" der Maschinen, d. i. die Erzielung vollkommener Flüssigkeitsreibung bei geringstem Schmiermittelverbrauch.

Die erste Frage, die sich wohl jedem aufdrängt, der an dem wichtigen Problem der Rationalisierung mitarbeitet, ist: wie kann in der Praxis diese für die Energietechnik und Wirtschaftlichkeit eines jeden Betriebes so bedeutungsvolle „richtige Schmierung" erreicht werden? Denn welches Unternehmen würde im Konkurrenzkampfe eines Hilfsmittels entraten wollen, dessen Anwendung erhöhte Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit verbürgt.

Die richtige Auswahl und richtige Verwendung der Schmiermittel ermöglicht es einzig und allein, diesen Idealzustand zu erreichen.

Je nach Verwendungszweck hat das Schmiermittel verschiedene Aufgaben zu erfüllen; bei der Schmierung von Lagern rasche und vollkommene Verteilung an den Gleitflächen, möglichst große Haftfähigkeit an den Gleitflächen unter den verschiedensten Druck- und Temperaturverhältnissen, um unter allen Umständen eine metallische Berührung derselben zu verhindern; bei der Schmierung innerer Maschinenteile wie Kolben, Schieber, Ventile, Stopfbüchsen muß das Schmiermittel überdies die Feinabdichtung besorgen und schließlich bei Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen auch noch möglichst geringe Rückstände bilden.

Die Arbeitsverhältnisse und die Konstruktion der zu schmierenden Maschine ergeben eine Reihe grundlegender Faktoren, die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft bei der Schmiermittelauswahl Berücksichtigung finden müssen, um richtige Schmierung zu sichern.

Die Größe der Reibung ist bekanntlich nur von der Lage des Zapfens in der Lagerschale und den diese bestimmenden Momenten abhängig. Der Reibungskoeffizient der flüssigen Reibung ist nach Gümbel

$$\mu_{fe} = K \cdot \sqrt{\frac{\eta \cdot \gamma}{P/b}}.$$

Aus dieser Formel ist zu ersehen, daß für die Bildung eines tragfähigen Schmierfilmes außer der Gleitgeschwindigkeit V m/sec (V = d. n. = Wellendurchmesser × Drehzahl), dem Druck auf die Breiteneinheit (Lagerdruck) P/b k/m auch die absolute Zähigkeit des Schmiermittels η kg/sec/qm das damit verbundene Benetzungsvermögen des Schmiermittels von großer Bedeutung ist. K ist eine Konstante und berücksichtigt die geometrischen Lagerverhältnisse, welche die Druckverteilung im Ölkeil beeinflussen. Diese liegt bei normalen Lagerabmessungen zwischen 2,3 und 4 Wellendurchmesser und Drehzahl. Diese beiden Faktoren ergeben bei gemeinsamer Betrachtung den Begriff der wichtigsten Arbeitsbedingungen eines Lagers, der Gleitgeschwindigkeit. Bis zu 1 m Gleitgeschwindigkeit pro Sekunde wird diese als klein, über 4—5 m/sec als groß bezeichnet.

Da bei Maschinen Lagerdruck und Gleitgeschwindigkeit meistens gleich bleiben, somit diese beiden Größen als konstant angenommen werden können ist die Flüssigkeitsreibung nur mehr von der absoluten Zähigkeit des Schmiermittels abhängig. Jene Zähigkeit, welche eben beim Beharrungszustand ausreicht, bei geringster innerer Reibung einen tragfähigen Schmierfilm zu bilden, ist die richtige.

Die absolute Zähigkeit der Schmieröle ist jedoch eine von der Temperatur abhängige Variable weshalb die Arbeitstemperatur der Schmierstelle die Schmiermittelauswahl ebenfalls beeinflußt.

Der mechanische Zustand der zu schmierenden Flächen, der Einbau der Lager, das Material, die Güte der Bearbeitung, das Lagerspiel, die Schmiernuten sind ebenfalls für die richtige Auswahl des Schmiermittels von Bedeutung.

Da in der Praxis verschiedentlich versucht wird mechanische Fehler der Lager durch Verwendung von zähflüssigen Schmierölen auszugleichen, sei an dieser Stelle betont, daß fehlendes Metall nie durch Schmieröl ersetzt werden kann. Wird durch die Abnützung das Lagerspiel vergrößert, so muß dem durch Nachstellen der Lager oder Erneuerung der Lagerschale abgeholfen werden, denn die Gefahr von schlechtpassenden Lagern ist besonders groß, da durch auftretende übermäßig schlagende Zapfenbewegung der Schmierfilm zerrissen wird und metallische Reibung mit allen ihren energie- und betriebswirtschaftlichen Nachteilen eintritt.

Die Form und Anordnung der Schmiernuten sowie die Ausbildung der Endkanten der Lagerschale verhindern leider noch vielfach vollkommene Flüssigkeitsreibung. Diese Frage hat im Lagerbau wiederholt zu Meinungsverschiedenheiten geführt. Sie kann jedoch heute auf Grund theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche als vollkommen geklärt bezeichnet werden. Es wurde einwandfrei festgestellt, daß Schmiernuten in der Tragfläche von Lagerschalen abgesehen davon, daß sie den ihnen zugedachten Zweck nicht erfüllen, auch die Erreichung einer vollkommenen Flüssigkeitsreibung verhindern. Das Abheben des Zapfens von der Lagerschale wird durch den durch die Rotation desselben erzeugten hohen Druck in der Schmierschicht bewirkt. Dieses „dynamische Schwimmen" kommt jedoch bei Lagern mit Längs- und Kreuznuten nicht zur Entfaltung, da bei diesen Schmierfilmstellen höchsten Druckes mit solchen geringen Druckes „kurzgeschlossen" werden. Eine richtige und vollkommene Verteilung des Schmiermittels kann nur durch den Zapfen selbst erfolgen „Keilkraftschmierung".

Schließlich wäre noch die Art der Schmierung der Lager zu besprechen, da die Schmiervorrichtungen nicht nur die Erhaltung vollkommener Schmierung, sondern auch die Auswahl des Schmiermittels beeinflussen

Die Schmierungsarten zerfallen in drei Hauptruppen: die Schmierung von Hand, diese soll wohl ur mehr bei Schmierstellen geringen Verbrauches nd untergeordneter Bedeutung Anwendung finden. Halbautomatische Schmierung: hier gehören Tropfnd Dochtöler, diese wirken meist unvollkommen und ichern in den seltensten Fällen reine Flüssigkeitseibung, die Folge davon ist höherer Energieverbrauch nd Verschleiß. Vollautomatische Schmierung, mechaische Druckschmierung, insbesondere jedoch gehören inschmierung und Umlaufschmierung in diese ruppe. Durch diese beiden letztgenannten Schmierysteme wird sogenannte Vollschmierung erzielt, dem ager also so viel Schmiermittel zugeführt, als es aufunehmen imstande ist. Sie sind vom schmiertechischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus die geignetsten.

Nachdem alle Fragen der angewandten Schmierechnik beleuchtet wurden, soll über die Schmierittel noch einiges gesagt werden.

Der Begriff „Schmiermittel" kennzeichnet einen toff, der imstande ist, einen Schmierfilm zu bilden. s sei ausdrücklich betont, daß das Schmiermittel n Schmierfilmbildungsvermögen besitzen muß, um berhaupt für diesen Verwendungszweck herangezogen erden zu können.

Das Schmierfilmbildungsvermögen, Benetzungsermögen (Oiliness), auch Benetzungskraft genannt, t die Eigenschaft der echten Schmieröle, welche iese von den öligen Flüssigkeiten unterscheidet; man ersteht darunter die Fähigkeit eines Schmieröles, ı dünner Schicht einen noch festhaftenden Schmierlm zu bilden. Viele ölige Flüssigkeiten, z. B. Glyerin, haben zwar eine genügende Zähflüssigkeit, doch nd diese im allgemeinen für Schmierzwecke unverendbar, da sie Metalle nicht benetzen, sondern sogeannte „Pfützen" bilden, wie z. B. Wasser auf einer icht fettfreien Glasplatte.

Als Schmiermittel kommen für die Praxis Schmieröle" und „Schmierfette" in Frage.

Schmierfette sind eine kolloidale Lösung von eifen in Schmieröl, wobei die Seife der Träger des ı diese gebundenen Schmieröles ist. Im allgemeinen t der Ölschmierung der Vorzug zu geben, wenn die ettschmierung nicht aus besonderen Gründen geboten rscheint, da Schmieröle die Auswahl und Anpassung ır den betreffenden Verwendungszweck leichter eröglichen. Der Betriebsmann wird jedoch schon vom onstrukteur durch die an den Maschinen angebrachn Schmiervorrichtungen von der Beantwortung der rage, ob Öl- oder Fettschmierung, enthoben.

Die Einteilung der Schmiermittel in verschieene Klassen erfolgt allgemein nach deren physiılischen Eigenschaften und nach dem Verwendungsveck.

Diese Einteilung wird in den einzelnen Ländern ıch offiziell durchgeführt; so z. B. in Deutschland ırch die „Richtlinien vom Verein Deutscher Eisenittenleute", Gemeinschaftsstelle „Schmiermittel" und en Deutschen Verband der Materialprüfungen der echnik (Ausschuß IX), in Österreich durch den Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe (Abteilung Technische Öle und Fette).

Es sei jedoch hervorgehoben, daß durch diese „Richtlinien" nur eine physikalische und chemische Beschreibung der einzelnen Schmiermittel erfolgt, um dem Verbraucher nach dem heutigen Stande der Wissenschaft mit Schmiermitteln für die verschiedenen Verwendungszwecke an die Hand zu geben, die Ungeeignetes von vornherein ausschalten. Es ist selbstverständlich, daß diese „Richtlinien" nur ganz allgemein gehalten werden können und für jede einzelne Maschine nur ein bestimmtes Schmiermittel innerhalb der gegebenen Zahlenwerte den speziellen Anforderungen entspricht, um vollkommene und wirtschaftliche Schmierung zu erreichen. Eine Beurteilung der Schmierfähigkeit, der Leistungsfähigkeit und des Wertes eines Schmiermittels ist nach den physikalischen und chemischen Eigenschaften, wie spezifisches Gewicht, Flammpunkt, Viskosität, Stockpunkt usw. vollkommen unmöglich. Die Schmiereigenschaften, die heute noch nicht laboratoriumsmäßig erfaßbar sind, und die allein die richtige Schmierung beeinflussen, können nur durch praktische Erprobung der Schmiermittel an ein und derselben Maschine beurteilt werden.

Diese, mit dem Fortschritt der Schmiertechnik im engsten Zusammenhange stehende Methode der Erprobung von Schmiermitteln, geschieht in der Praxis durch Vornahme von Betriebsversuchen zwecks Feststellung von Leistungsgewinn, Ölverbrauch und Lager-Übertemperaturverminderung, mitunter auch durch Messung der Auslaufzeit nach Abstellen der im Beharrungszustand befindlich gewesenen laufenden Maschine.

Eine weitere, aus der Erkenntnis obiger Tatsachen, speziell in den letzten Jahren, immer mehr sich mit Recht einbürgernde Einteilung von Schmiermitteln sei hier besprochen, wonach man handelsübliche und hochwertige Schmiermittel unterscheidet.

Zum ersten Begriff ist wohl nichts hinzuzufügen, er ist allgemein geläufig. Hochwertige Schmiermittel hingegen sind solche, die aus bestimmtem Rohmaterial, nach einem, den Verwendungszweck berücksichtigenden Spezialverfahren, bei örtlich und zeitlich getrennten Lieferungen in stets gleichbleibender Qualität hergestellt werden. Die in der Literatur wiederholt besprochenen „Voltolöle" seien hiefür als Beispiel genannt; hochwertige Öle, die durch Behandlung mit elektrischen Glimmentladungen erzeugt werden.

Diese wissenschaftlichen Fortschritte, die durch die Schmiertechnik zur Erkenntnis aller die richtige Schmierung beeinflussenden Faktoren führten, erfordern in ihrer Verwertung für die Praxis eine neuzeitliche Behandlung des Schmiermitteleinkaufes.

Diese Tatsache erfordert eine Aufklärung und Neuorientierung der Verbraucher, denn diese stehen diesen Neuerungen noch vielfach skeptisch gegenüber. Der Grund hiefür ist darin zu suchen, daß der Schmiermitteleinkauf noch meist Vertrauenssache ist und rein kommerziell behandelt wird. Die Ver-

braucher geben sich zufrieden, wenn sie ihr Lieferant, dem sie höchstens Viskosität und Flammpunkt vorschreiben, mit Schmiermitteln versorgt, deren Verwendung keine Betriebsstörungen durch Heißläufer verursacht. Die Frage, ob durch richtige Schmiermittelauswahl und zweckmäßige Schmiervorrichtungen an Energie und Schmiermittel Ersparnisse erzielt werden können, wird meist überhaupt nicht berührt. Beim Schmiermitteleinkauf spielt die Kilogramm-Preisfrage noch immer die Hauptrolle und dies leider, wie tausende Fälle der Praxis bestätigen, meist zum Schaden des Verbrauchers.

Es besteht noch vielfach die irrige Ansicht, wonach die Schmierungskosten mit den Schmiermittelkosten identifiziert werden. Dies ist unrichtig! Diese beiden Begriffe dürfen in Betrieben, die das Prädikat „rationalisiert" für sich beanspruchen wollen, nicht verwechselt werden, denn die Schmiermittelkosten sind nur ein kleiner Teil der Schmierungskosten. Diese aber werden durch den Kilogrammpreis der Schmiermittel, wie an Beispielen aus der Praxis des Verfassers gezeigt werden soll, nur ganz unwesentlich beeinflußt.

Die Schmierungskosten setzen sich wie folgt zusammen:

a) Schmiermittelkosten,

b) Reparaturkosten infolge unrichtiger Schmierung,

c) Überholungskosten,

d) Kosten der außerordentlichen Betriebsstillstände und somit der Produktionsstörungen, deren Ursachen in unrichtiger Schmierung zu suchen sind,

e) Erhaltungskosten, Verkürzung der Lebensdauer unrichtig geschmierter Maschinenteile, hiedurch frühzeitiger Ersatz derselben nötig,

f) Amortisationsquote, Entwertung durch übermäßige Abnützung und Defekte infolge unrichtiger Schmierung.

Auch die nur oberflächliche Betrachtung dieser schlagwortartig aufgezählten, in ihrer Gesamtheit die Schmierungskosten bildenden Betriebskostenkonten zeigt einwandfrei, wie billig die Schmiermittel für einen nach neuzeitlichen Richtlinien geführten Betrieb sind, und wie hoch diese einem Betriebe zu stehen kommen, für den die Fortschritte der angewandten Schmiertechnik noch als praktisch unverwertbar gelten.

Diese wichtige Erkenntnis erfordert daher eine grundlegende Reorganisation der bisher gebräuchlichen Einkaufsmethoden. Nicht allein der Kaufmann, sondern auch der Techniker des Betriebes muß zur Durchführung dieser wichtigen Aufgabe herangezogen werden. Für die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes ist der Leiter desselben in erster Linie verantwortlich. Wie kann man jedoch dem Betriebsleiter die Verantwortung für Betriebskosten, die aus dem Konto Schmiermittel erwachsen, aufbürden, die er bis heute in den seltensten Fällen zu beeinflussen die Befugnis hat? Die Schmierungskosten können nur durch Einkauf der Schmiermittel auf neuzeitlicher Basis und durch richtige Verwendung derselben vermindert werden.

Die angewandte Schmiertechnik ermöglicht neben der Tatsache, an Energie zu sparen, überdies auch Ersparnisse an Schmiermitteln zu erzielen, wodurch auch das Schmiermittelkostenkonto ganz wesentlich vermindert werden kann.

Dieser zweite Erfolg wird durch Organisation der Schmiermittelwirtschaft industrieller Betriebe erzielt und ist vor allem bei Verwendung von hochwertigen Schmiermitteln wichtig. Die Lagerung der Schmieröle wird noch immer fast vollständig vernachlässigt, statt die Öle in Blechbehältern, deren Inhalt genau gekennzeichnet ist, aufzubewahren und diese durch Handpumpen zu füllen bzw. zu entleeren, verwendet man noch vielfach die einlangenden Fässer zum Aufbewahren; daß bei solcher Manipulation Verluste entstehen, darf nicht verwundern. Durch Verbesserung dieser ganz unzulänglichen Art der Lagerung kann viel Öl erspart und Schaden verhütet werden. Die Wiederverwendung von Schmierölen durch Sammeln des Tropf- oder Aböles mittels an den Schmierstellen angebrachter Auffangtassen und Spritzbleche und Reinigung desselben mittels Zentrifugen und Filtern wird leider noch allzu wenig vorgenommen. Das teure Tropföl wird einfach zu ganz untergeordneten Zwecken, z. B. als Putzöl oder Bohröl verwendet, anstatt von den mechanischen Teilchen wie Staub, Schmutz, Metall usw. und von Wasser gereinigt, mit oder ohne Zusatz von Frischöl wieder verwendet zu werden. Auch die Verbrauchsaufschreibungen, welche so viele wertvolle Anhaltspunkte über die richtige und sparsame Verwendung bei den einzelnen Maschinen geben könnten und jede Verschwendung sowie anderweitige Verwendung sofort erkennen und abstellen lassen, werden noch selten durchgeführt.

Es erübrigt sich nunmehr, an Beispielen aus der Praxis die Vorteile angewandter Schmiertechnik aufzuzeigen.

Die anzuführenden Versuchsresultate wurden bei Betriebsversuchen erzielt, die im Einvernehmen und Beisein von Betriebsingenieur und Schmiertechniker vorgenommen wurden. Wie bereits erwähnt, ist diese Art der Eignungsprüfung von Schmiermitteln die einzige, wodurch die Güte derselben einwandfrei festgestellt werden kann.

Diese Betriebsversuche werden ohne jedwede Störung des Betriebes ausgeführt.

1. Versuchsobjekt: Triebwerk.

Antrieb: 30 KVA, Ö. S. S. W. Elektromotor.

Transmission: Länge 48 m n = 120, Durchmesser 130 mm, 22 Ringschmierlager, 12 Vollscheiben.

Vorgelege: Länge 48 m, neunmal geteilt, n = 50, Durchmesser 80 mm, 18 Ringschmierlager, 12 Vollscheiben und 14 Leerscheiben.

Arbeitsmaschinen: Auf Leerscheiben.

Durch Verwendung des richtigen hochwertigen Öles wurden gegenüber handelsüblichem Öl folgende Resultate erzielt:

Energieersparnis: 16,5%,

Verminderung der Lager-Übertemperatur im ittel: 48,6%,

Verlängerung der Auslaufzeit: 34,5%,

Man kann in der Praxis auf Grund der gesamelten Erfahrungen mit einem durchschnittlichen eistungsgewinn durch richtige Verwendung hochwerger Schmiermittel von 8 bis 10% rechnen.

Der in diesem Falle besonders hohe Leistungswinn ist teilweise auch auf vollkommene Reinig der Lager, gelegentlich der Einfüllung des hochertigen Öles zurückzuführen.

2. Versuchsobjekt: 6700 PS Voith Zwilgs-Peltonturbine, gekuppelt mit S. S. W. Generator.

Lagertemperaturverminderung durch richtige Verendung hochwertigen Schmieröles: 25%.

Das Öl steht an den Ringschmierlagern dieser rbine seit zwei Jahren ohne Ölwechsel in ununterochenem Betrieb und sind die Lager-Übertemperaren noch immer dieselben, ein Anstieg derselben Dauerbetriebe ist auch nach dieser Zeit nicht folgt.

3. Versuchsobjekt. 2700 PS Leobersdorfer villingsturbine.

Lagertemperaturverminderung durch richtige Verendung hochwertiger Schmieröle 53,1%.

4. Versuchsobjekt. 10.000 PS Drillingsheißmpfmaschine (Walzenzugmaschine).

Schmierung der Gangwerkteile, Frischölschmieng (Tropföler).

Ölverbrauchsmessung:

Durch richtige Verwendung hochwertiger Schmiere wurde erzielt:

Ölersparnis 62%,

Ölkostenersparnis (wobei hochwertiges Öl per logramm mehr als doppelt so teuer war, als handelsliches Öl) 25%.

Diese Versuchsresultate zeigen einwandfrei die Bedeutung der „richtigen Schmierung" bzw. der angewandten Schmiertechnik für die Energiewirtschaft.

Es ist nur sehr bedauerlich, daß die Durchführung von Betriebsversuchen noch vielfach auf Schwierigkeiten stoßt, da die Industrie in den meisten Fällen von der Wichtigkeit der richtigen Schmiermittelverwendung noch nicht ganz überzeugt ist. Eine weitere Schwierigkeit besteht noch darin, daß Großbetriebe, die eine schmiertechnische Beratung am nötigsten hätten, vielfach den Spezialingenieur, den Schmiertechniker, von der Durchführung solcher Versuche ausschließen und diese allenfalls mit meist negativem Resultat auf eigene Faust durchführen. Es liegt im eigensten Interesse des Großverbrauchers, die Maschinenschmierung auf wissenschaftlicher Basis einer gründlichen Prüfung zu unterziehen. Die sich ergebenden Vorteile durch Verwertung der Fortschritte der angewandten Schmiertechnik sind nicht mehr zu übergehen, denn der Erfolg jedweder Rationalisierung und wissenschaftlicher Betriebsführung ist auch von dieser jüngsten Hilfswissenschaft abhängig.

Durch diese Ausführungen wurden die direkten und indirekten Zusammenhänge der angewandten Schmiertechnik mit der Energiewirtschaft und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Betriebsführung und Rationalisierung beleuchtet. Es wurde gezeigt, daß durch „richtige Schmierung" Energie erspart, Leistung gewonnen werden kann und überdies ungehemmte Produktion, bei sparsamstem Ölverbrauch und geringsten Reparaturkosten erzielbar ist.

Nur durch die richtige Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Erfahrungen ist es möglich, Fortschritte zu erzielen. Daher Vervollkommnung der Energietechnik durch angewandte Schmiertechnik.

Vorrichtung und Methode zur Bestimmung der Farbe von Mineralölen und ähnlichen Stoffen und Bestimmung des Mengenverhältnisses in Ölgemischen.

Von Stefan Szalai, Betriebsleiter, Tileagd (Rumänien).

Die Bestimmung der Farbe von Ölraffinaden mit n dem Petrolchemiker zur Verfügung stehenden olorimetern ist unzulänglich, weil eine scharfe rbeneinstellung mit den Farbgläsern nur in den ltensten Fällen möglich ist. Dieser Umstand ist schon raus erklärlich, daß die Farbentönung raffinierter neralöle durch Farbgläser nicht erreicht werden nn. Die Unmöglichkeit der präzisen Farbbestimung ist heute mehr denn je fühlbar und verursacht cht nur dem Betriebsleiter der Ölraffinerie einen oßen Aufwand von Zeit und Mühe, sondern ist t eine ständige Ursache unangenehmer, mehr oder niger berechtigter Reklamationen der Konsumenten, ren Ansprüche durch die stetig schärfer werdende nkurrenz immer neue Nahrung finden. Wenn auch r Fachmann sehr wohl weiß, daß die Farbe allein ineswegs ein Kriterium für die Qualität eines Schmieröles ist, so ist er dennoch, schon im Interesse der Prosperität des ihm anvertrauten Betriebes, genötigt, den Ansprüchen der Konsumenten weitgehendst entgegenzukommen.

Besonders fühlbar wird der Mangel einer exakten Farbenbestimmungsmethode in Betrieben mit Trockenraffination. Die Bestimmung und Kontrolle der Aktivität angebotener und gelieferter Bleich- und Entfärbungsmittel und die Bestimmung der Farbenbeständigkeit bzw. des Farbenrückganges der gewonnenen raffinierten Öle erheischen eine weit genauere Erfassung der Farbennüancen, als bisher möglich war. Dieser Forderung konnte man nicht gerecht werden, weil einerseits die kolorimetrische Farbenbestimmung nicht genügend empfindlich war und anderseits in den meisten Fällen, speziell bei der Prüfung der Entfärbungsmittel, nicht die genügende Versuchsölmenge

zur Verfügung stand. Eine ähnliche Situation ergibt sich, wenn auf Grund einlangender kleiner Ölmuster die Lieferung genau gleichfärbiger Öle verlangt wird.

Nach vielen Versuchen gelang es Verf., eine Methode auszuarbeiten, durch die sämtliche beschriebenen Mängel behoben werden. Eine Vorrichtung, die in jedem Stammer-Engler-Kolorimeter oder ähnlich konstruierten Apparat eingeschaltet werden kann und im wesentlichen aus einer Metallhülse besteht (siehe Abb.), die zwischen zwei Glasplatten eingeschlossen, eine kleine stets gleichbleibende Vergleichsflüssigkeit enthält, ermöglicht eine äußerst enge Eingrenzung der zu bestimmenden Farbtöne. Die Vorrichtung ist derart eingerichtet, daß die Vergleichsflüssigkeit vor Temperaturschwankungen geschützt, keinen merklichen Dilatationen ausgesetzt ist und — da hermetisch verschlossen — auch keinerlei Farbenveränderung durch Oxydation erleiden kann. Für die Untersuchung von Mineralölraffinaden eignet sich als Vergleichsflüssigkeit am besten eine Mischung von vollständig neutralem Zylinderöl mit einer hellen Raffinade, die in jedem Betriebe selbst, entsprechend den in Frage kommenden Ölprovenienzen, eingestellt werden kann.

Die Adjustierung der Vorrichtung erfolgt folgendermaßen: Man schraubt nacheinander die Dichtungsringe 1 und 2 heraus, und füllt bei Zimmertemperatur die Vergleichsflüssigkeit 4 in den Zylinder 5 bis zum oberen Rand. Wenn keine Luftblasen mehr aufsteigen, setzt man den inneren Metallzylinder 2 ein, öffnet die Schraube 7, damit der Flüssigkeitsüberschuß abfließen kann und sperrt sie wieder, wenn der gewünschte Farbenton erreicht ist. Hierauf fixiert man mit der Stellschraube 8 den inneren Zylinder, legt den Dichtungsring 9 ein und schraubt schließlich den Dichtungsring 1 ein.

Die derart adjustierte Vorrichtung wird nun im Kolorimeter unterhalb des Okulars, auf der Seite, wo kein Tauchrohr ist, eingesetzt und der Apparat ist jetzt zur Kolorimetrierung gebrauchsfertig.

Für die Untersuchung der Öle in allen jenen Fällen, die eingangs angeführt worden sind, hat Verf. Formeln errechnet, wobei er von der Erwägung ausging, daß die Durchleuchtungsintensität einer Flüssigkeit um so schärfer bestimmt werden kann, je dunkler sie ist.

Handelt es sich nun um die Prüfung eines sehr hellen Öles, so mischt man es mit einem stark gefärbten — dunkleren — Öl, dessen Farbe bekannt ist, kolorimetriert das Gemisch und berechnet aus der Farbe desselben den Farbgrad des gesuchten hellen Öles nach der Formel

$$a = \frac{b \,.\, c}{b\,(n+1) - n \,.\, c} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

worin a die Farbe des unbekannten Öles, b die des bekannten Öles und c jene des Ölgemisches ist, welches erhalten wurde durch Mischen von n Volumteilen, gemessen in Millimetern Flüssigkeitssäule, des bekannten Öles (b) mit einem Volumteil des unbekannten Öles (a).

Hat man zwei bekannte Öle in einem bestimmten Verhältnis miteinander zu mischen und die Farbintensität dieses Gemisches soll berechnet werden, so verwendet man die Formel

$$c = \frac{d \,.\, h\,(n+1)}{n \,.\, d + h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

In dieser Gleichung ist d die Farbe des dunkleren, h die des helleren Öles und c jene des Ölgemisches; n sind Volumteile helleren Öles, gemischt mit einem Volumteil dunkleren Öles.

Will man das Mischungsverhältnis (n) erfahren, nach welchem zwei Öle mit bekannten Daten gemischt worden sind, so setzt man die Werte in nachstehende Formel ein:

$$n = \frac{h\,(c - d)}{d\,(h - c)} \,. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (III)$$

Nachstehende der Praxis entnommene Beispiele mögen die Nutzanwendung dieser Formeln erweisen:

1. Eine Ölmischung, bestehend aus zwei Teilen eines Öles mit der Farbe von 90 mm Stammer-Engler und einem Teil eines Öles unbekannter Farbe, zeigt eine Farbe von 80 mm. Welchen Farbton in Millimeter St.-E. besitzt die unbekannte Ölkomponente?

Nach Formel I ist

$$a = \frac{b \,.\, c}{b\,(n+1) - n \,.\, c} = \frac{90 \,.\, 80}{90\,(2+1) - (2 \,.\, 80)} = 65{,}4 \text{ mm.}$$

Die Kontrollmessung ergab 66 mm.

2. Im Ölgemisch des Beispiels 1 ist die Farbe der helleren Ölkomponente zu berechnen, wobei die beobachtete Farbe (66 mm) für die dunklere Ölkomponente der Rechnung zugrunde gelegt wird.

Nach Formel I ist

$$a = \frac{66 \,.\, 80}{66 \,.\, (0{,}5 + 1) - (0{,}5 \,.\, 80)} = \frac{5280}{59} = 89{,}5 \text{ mm.}$$

Die Messung ergab 90 mm.

3. Welche Farbe hat das Ölgemisch, wenn die Farbe der helleren Ölkomponente 90 mm und die der dunkleren 66 mm und das Mischungsverhältnis $n = 2$ ist?

Nach Formel II ist

$$c = \frac{d \,.\, h\,(n+1)}{n \,.\, d + h} = \frac{66 \,.\, 90 \,.\, 3}{2 \,.\, 66 + 90} = \frac{17820}{222} = 80{,}2 \text{ mm.}$$

Die Kontrollmessung ergab 80 mm.

4. Wieviel Volumteile dunkleres Öl mit 66 mm Farbe wurden mit je einem Volumteil helleren Öles mit 90 mm Farbe vermischt, wenn die Farbe des Ölgemisches 80 mm ist?

Nach Formel III ist

$$n = \frac{h\,(c - d)}{d\,(h - c)} = \frac{90\,(80 - 66)}{66\,(90 - 80)} = \frac{1260}{660} = 1{,}91.$$

Die Mischung war de facto $n = 2 : 1$.

Bemerkungen zur Versuchsausführung:

1. Da sämtliche Zahlen, also auch die Verhältniszahlen, in Millimeter Flüssigkeitssäule ausgedrückt sind, empfiehlt es sich, zur Vermeidung zeitraubender

Umrechnungen die Mischungen dem Volumen nach zu besorgen.

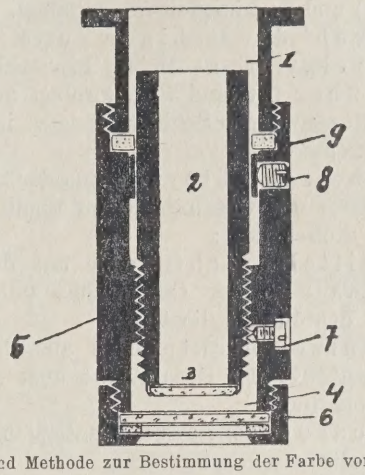
2. Da die Farbstoffkonzentration einer Flüssigkeit mit abnehmender Temperatur ebenso wie die Dichte zunimmt, sind die Farbenbestimmungen stets bei derselben Temperatur auszuführen; aus dem gleichen Grunde müssen die einzelnen Ölkomponenten vor dem Vermischen auf die gleiche Temperatur gebracht werden.

3. Während der Versuchsausführung dürfen im Versuchszylinder keine Luftblasen sein.

4. Eine Nachprüfung eventuell Erneuerung der Vergleichsflüssigkeit in etwa jedem halben Jahre ist empfehlenswert.

5. Handelt es sich um die Untersuchung von Ölen, die in der Farbe sehr weit voneinander abstehen, wird es sich empfehlen, zwei Vergleichsöle zu benützen, von denen das eine für hellere und das andere für dunklere Ölsorten verwendet wird. Durch Eichung dieser Vergleichsflüssigkeiten auf ein Farbglas (Rubinglas) ist man imstande, die relativen Vergleichszahlen in allgemein vergleichbare zu verwandeln, wodurch jede angegebene Ölfarbe jederzeit nachgeprüft und von jedermann hergestellt werden kann.

Die beschriebene Methode wird in der Raffinerie des „Creditul Minier", vormals Fantokonzern, in Tileagd seit dem Jahre 1925 mit ausgezeichnetem Erfolg angewendet. Selbst von Laboranten ausgeführte kolorimetrische Bestimmungen bleiben immer innerhalb der Fehlergrenze von 3%. Sämtliche Mineralölraffinaden vom zitronengelben Spindelöl bis zum dunklen Raffinadöl, ja sogar auch nicht allzu dunkle Destillatöle können mit Hilfe dieser beschriebenen Vorrichtung im Stammer-Engler-Viskosimeter genauestens auf ihren Farbgrad gemessen werden. Seit Einführung dieser Adaptierung haben auch die früher



Vorrichtung und Methode zur Bestimmung der Farbe von Mineralölen.

sehr häufigen Klagen über Unterschiede in den Farbennuancen gänzlich aufgehört und das Arbeiten in der Trockenraffinerie ist seither ganz bedeutend erleichtert.

Die Vorrichtung selbst wird ausschließlich von der Firma Schmidt u. Haensch, Werkstätten für Optik, Berlin S 42, Prinzessinnenstraße 16, verfertigt und kann von dort bezogen werden.

Die Prüfung der Schmiermittel.*)

II.**)

Die Einspruchsfrist für nachstehende Entwürfe läuft bis zum 1. Juli 1930. Einspruchszuschriften werden für jeden Entwurf gesondert und in doppelter Ausfertigung an die Geschäftsstelle des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40, erbeten, von der auch die betreffenden Normblattentwürfe für die Prüfung von Schmiermitteln kostenlos bezogen werden können.

Probenahme.

Vorbemerkungen.

Anwendung. Nachstehende Anleitung gibt Richtlinien, welche die bei der Probenahme häufiger auftretenden Schwierigkeiten berücksichtigen. Sie steht besonderen Vereinbarungen der Beteiligten nicht im Wege, gibt aber auch für solche Vereinbarungen einen Anhalt. Die Anleitung gilt für ölartig-flüssige Stoffe; für breiartige, salbenartige und fettartig-feste Stoffe.

Solche Stoffe sind z. B. Schmieröle, Schmierfette, flüssige Brennstoffe, Teere, verseifbare Öle und Fette, Glyzerine usw.

Der Flüssigkeitsgrad oder der Konsistenzgrad, nicht aber Herkunft oder Verwendungszweck des zu untersuchenden Stoffes entscheiden über die Anwendung eines der nachfolgenden Verfahren.

Begriffe. Probenahme ist das Entnehmen der Probe.

Probenehmer ist die Person, die die Probe entnimmt.

Probegerät ist das Gerät, mit dem die Probe entnommen wird.

Bei der Probenahme werden zunächst Einzelproben entnommen (d. s. Proben aus kleineren Gebinden oder die Ober-, Mittel-, Unterschicht- und Bodenproben aus größeren Gebinden). Aus den Einzelproben werden Mischproben hergestellt, aus den Mischproben die Endproben entnommen.

Probenehmer. Die Wichtigkeit der Probenahme für das Prüfergebnis erfordert, daß stets eine in der Probenahme des jeweils vorliegenden Stoffes erfahrene Person die Proben entnimmt und über die Art der Probenahme von Fall zu Fall entscheidet. Über die Probenahme ist ein Bericht auszufertigen.

---

*) Heft Nr. 80 des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (Bericht des Ausschusses 9 über einheitliche Prüfverfahren).

**) Vgl. Teil I. in „Motorenbetrieb u. Maschinenschmierung" V.

Für Schiedsanalysen sind Vereinbarungen über den Probenehmer zu treffen.

Probegeräte. Die bei der Probenahme zu benützenden Geräte einschließlich Zubehör müssen sauber und trocken sein. Während der Probenahme sind Verunreinigungen aller Art (Putzwollefasern, Staub usw.) und Feuchtigkeit fernzuhalten.

Auswahl der Gebinde zur Entnahme der Einzelproben. Beim Probenehmen aus Mengen über 5 t sind Einzelproben aus jedem einzelnen Kesselwagen, Schiffstank usw. in folgender Weise zu nehmen:

die Oberschichtprobe aus der Schicht, die um etwa 10% der Gesamthöhe unterhalb der Oberfläche des Stoffes liegt;

die Mittelschichtprobe aus der Schicht, die um etwa 50% der Gesamthöhe unterhalb der Oberfläche des Stoffes liegt;

die Unterschichtprobe aus der Schicht, die um etwa 10% der Gesamthöhe über dem Boden des Behälters liegt;

die Bodenprobe aus den untersten Teilen des Behälterinhalts.

Beim Probenehmen aus Mengen bis zu 5 t (kleineren Tanks, Fässern, Trommeln, Barrels usw.) werden Einzelproben wie folgt entnommen:

Bei Lieferung eines einheitlichen Stoffes in weniger als vier Einzelgebinden aus jedem Gebinde,

4 bis 100 Einzelgebinden aus wenigstens 20% der Gebinde, mindestens aber aus vier Gebinden,

mehr als 100 Einzelgebinden aus wenigstens 10% der Gebinde, mindestens aber aus 20 Gebinden.

Erscheint die Lieferung nicht einheitlich (z. B. verschiedene Beschriftung der Fässer, verschiedene Flüssigkeitsgrade der Proben o. dgl.), so sind die einheitlich erscheinenden Posten zusammenzufassen und jeder für sich nach den vorstehenden Grundsätzen (Ziffer 7 und 8) zu behandeln.

Behandlung der Einzelproben und Herstellung der Mischproben. Die Größe der Einzelprobe ist dem Volumen der betreffenden Stoffschicht entsprechend zu bemessen[6]).

Augenscheinlich gleichartige Einzelproben werden zu einer Mischprobe vereinigt.

Einzelproben aus Mengen über 5 t sind für jeden einzelnen Kesselwagen, Tank usw. zu einer Mischprobe zusammenzufassen, wenn nicht vereinbart ist, daß die Proben mehrerer oder aller Kesselwagen, Tanks usw. zu einer einzigen Mischprobe vereinigt werden dürfen.

Besonders abweichende Einzelproben sind nicht mit den Mischproben zu vereinigen.

Verfahren.

Einteilung. Ölartig-flüssige Stoffe:

Probenahme während des Ausfließens der Flüssigkeit mit einem Schöpfer,

durch Abzweigen eines Nebenstromes.

Probenahme aus der ruhenden Flüssigkeit

mit dem offenen Stechheber (Abb. 1) („Richtlinien-Probegerät"), vorzugsweise für dünnflüssige und homogene Flüssigkeiten,

mit dem Tauchgefäß (Abb. 2) („Tank-Probegerät"), vorzugsweise für inhomogene Flüssigkeiten,

mit dem Verschluß-Stechheber (Abb. 3) (Probegerät der Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse), vorzugsweise für zähflüssigere Stoffe.

Breiartige, salbenartige und fettartig-feste Stoffe. Probenahme:

mit einem Metallspatel,

mit dem Spiralbohrer (Abb. 4) (ASTM*)-Gerät),

mit dem rinnenförmigen Probestecher (Abb. 5).

mit dem hülsenförmigen Probestecher (Abb. 6) (Bauart Allen-Auerbach).

Ausführung. Vor der Probenahme ist der Stoff, soweit irgend möglich, auf geeignete Weise (z. B. mit glattem Holzscheit, mit Druckluft, nach Aufschmelzen mit indirektem Dampf usw.) gründlich zu durchmischen. Von Stoffen in Tanks veralteter Bauart (mit Aufschmelzvorrichtung für direkten Dampf) ist vor dem Aufschmelzen die Probe zu nehmen. Ist eine Durchmischung nicht möglich, so sind Ziffer 19ff. zu beachten.

Probenahme mit einem Schöpfer während des Ausfließens der Flüssigkeit. Durchmischung ist nicht notwendig.

Ein etwa einen halben Liter Wasser fassender Schöpflöffel wird in gleichen Zeitabständen mehrmals (etwa zehnmal) während der vollen Dauer des Auslaufens durch den ganzen Auslaufstrahl geführt. Der Inhalt der Schöpflöffel wird in einen Behälter gegossen und gut durchmischt (Mischprobe). Hiervon wird die „Endprobe" nach Ziffer 25ff. genommen.

Probenahme durch Abzweigen eines Nebenstromes während des Ausfließens der Flüssigkeit. Durch einen Ablaßhahn oder eine andere geeignete Vorrichtung wird vom Hauptstrom, zweckmäßig unmittelbar an der Ausflußöffnung oder bei Benützung einer Pumpe unmittelbar hinter dieser, ein dauernd fließender Nebenstrom in einen Behälter geleitet. Der Inhalt des Behälters wird gut durchmischt (Mischprobe) und hiervon die „Endprobe" (nach Ziffer 25ff.) genommen.

Probenahme aus ruhenden Flüssigkeiten. Gründliche Durchmischung ist erwünscht. Fässer, deren Inhalt nicht durchmischt werden kann, werden mindestens eine halbe Stunde lang mittels einer etwa 20 cm hohen Unterlage schräg gelegt, damit abgesetztes Wasser und Schmutz sich sammeln. Die Einzelprobe wird dann aus der über dem Bodensatz stehenden Schicht entnommen. Durch eine Probe ist möglichst genau die Menge des abgesetzten Wassers zu erfassen[7]). Aus Öltanks (Kesselwagen, Tankschiffen, Lagertanks usw.) werden Schichtproben (nach

---

[6]) Man benützt vorteilhaft die Kesselinhaltstafel zu Vorschrift Nr. 20, Abt. T, III h der Wirtschaftlichen Vereinigung der Gaswerke, Frankfurt/Main.

*) American Society for Testing Materials.

[7]) Für die Feststellung abgeschiedener Wassermengen eignet sich Wasserpapier (Zuckercouleurpapier).

Ziffer 7) entnommen. In allen Fällen ist eine besondere Bodenprobe zu entnehmen.

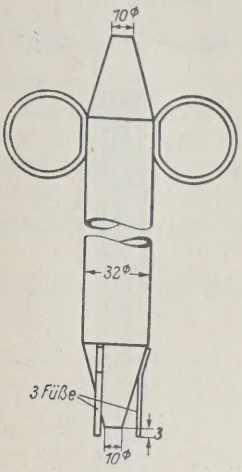


Abb. 1.

Probenahme mit dem offenen Stechheber (Abb. 1). Das Probegerät besteht aus einem dickwandigen Glasrohr oder einem verzinkten

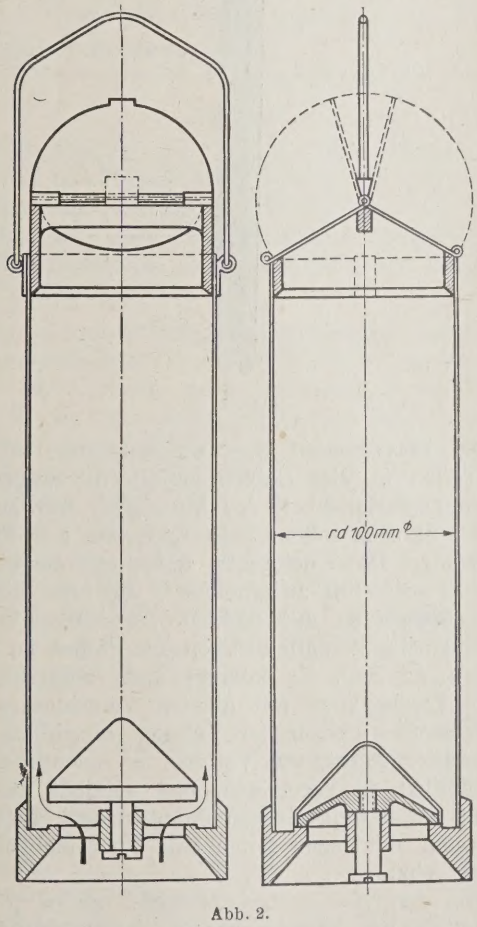


Abb. 2.

oder verzinnten Eisenrohr (niemals Kupfer- oder Messingrohr) von etwa 32 mm lichter Weite und ausreichender Länge, das oben und unten bis auf 10 mm kegelig verengt ist. An der unteren Öffnung sind drei Metallfüße von etwa 3 mm Höhe angebracht, um eine Beschädigung des Probegerätes beim Aufstoßen auf den Boden zu verhindern; am oberen Ende befinden sich zur besseren Handhabung zwei Ringe.

Zur Entnahme von Einzelproben führt man das Probegerät zunächst geschlossen bis zur vorgesehenen Tiefe in den Behälter ein, öffnet es einige Zeit, verschließt die obere Öffnung mit dem Daumen oder einem Stopfen, zieht es vorsichtig heraus und läßt nach Entfernung des Verschlusses, ohne das Gerät außen abzuwischen, die Flüssigkeit aus dem Probegerät in das Aufnahmegefäß fließen. Beim Entnehmen der Bodenprobe müssen die Metallfüße des Probegerätes den Boden des Behälters berühren.

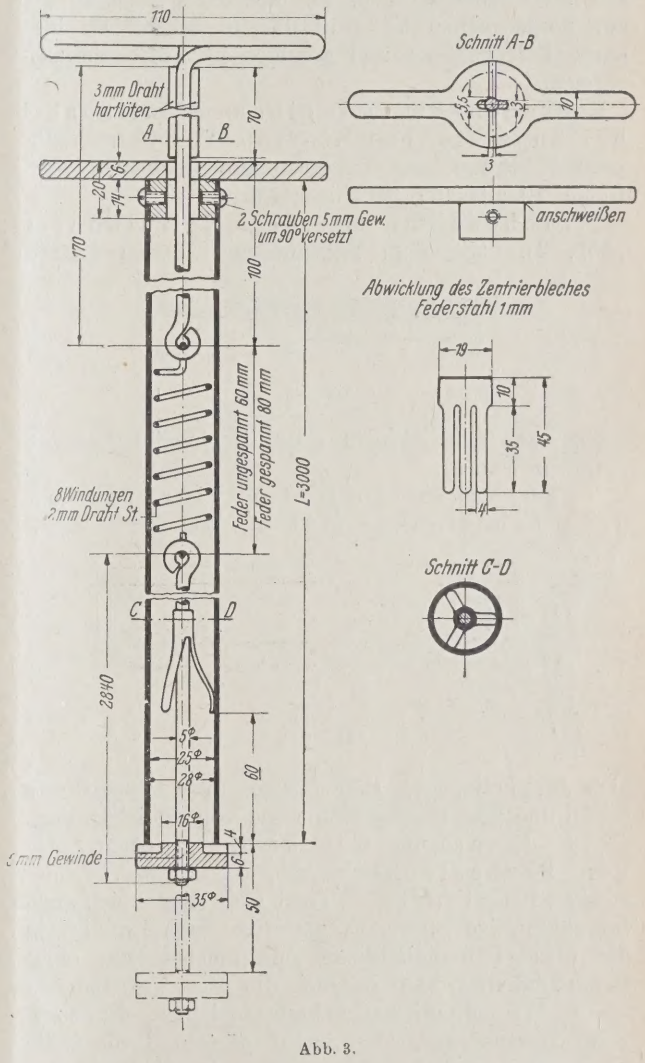


Abb. 3.

Probenahme mit dem Tauchgefäß (Abb. 2). Das Probegerät besteht aus einem zylindrischen Aufnahmegefäß von etwa 1 Liter Inhalt, dessen Boden beweglich ist und durch den Gegendruck des Öles beim Senken in den Behälter gehoben wird. Auf diese Weise fließt das Öl durch das Probegerät hindurch und man erhält die gewünschte Probe dadurch, daß man in der entsprechenden Tiefe das Probegerät etwa fünf Sekunden ruhen läßt, wo-

durch der bewegliche Bodendeckel sich senkt und das Gefäß unten schließt. Beim Anziehen schließt sich außerdem das Tauchgefäß oben, so daß kein Öl aus einer anderen Behälterschicht beim Herausziehen eindringen kann.

Probenahme mit dem Verschluß-Stechheber (Abb. 3). Das Gerät besteht aus einem zylindrischen Rohr, an dessen oberen Ende sich ein durch Drehung um 90° feststellbarer Handgriff befindet, der durch Spiralfeder und Zwischenstück mit der am unteren Ende befindlichen Verschlußscheibe verbunden ist. Die Spiralfeder sorgt dafür, daß der Heber beim Schließen, d. h. beim Feststellen des Handgriffes, vollständig abgedichtet wird. Der Stechheber wird in geschlossenem Zustand bis zur vorgesehenen Tiefe in das Öl eingeführt, hier kurze Zeit geöffnet und geschlossen wieder herausgezogen.

Probenahme mit einem Metallspatel bei konsistenten Stoffen. Für Oberschichtproben benützt man einen reinen, trockenen, rostfreien Metallspatel beliebiger Form.

Probenahme mit dem Spiralbohrer (Abb. 4). Mit dem Spiralbohrer können Einzel-

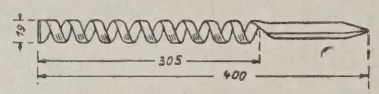


Abb 4.

proben aus allen Schichten des Gebindeinhaltes entnommen werden.

Probenahme mit dem rinnenförmigen Probestecher (Abb. 5). Das Gerät eignet

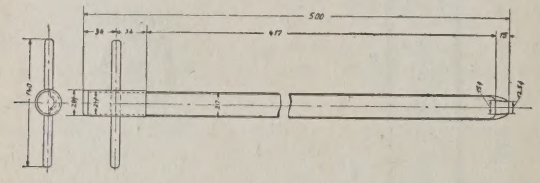


Abb. 5.

sich für breiartige, salbenartige und fettartig-feste Stoffe und gestattet die Entnahme von Schichtproben.

Probenahme mit dem hülsenförmigen Probestecher (Abb. 6). Dieser Probestecher, Bauart Allen-Auerbach, eignet sich auch für zähflüssige Stoffe. Er gestattet einen Einblick in die etwaige uneinheitliche Zusammensetzung eines Gebindeinhaltes, weil er auch die etwa vorhandenen am Boden befindlichen Schmutzschichten, die sonst beim Herausdrehen der unten offenen Probegeräte mechanisch zurückgehalten werden, erfaßt. Das Probegerät wird in geschlossenem (bei fettartig-festen Stoffen in aufgeklapptem) Zustand eingeführt und nach Erfassen der Probe geschlossen wieder herausgezogen.

Menge, Verpackung, Versand und Aufbewahrung der Endproben. Die erhaltenen Mischproben und die ausgesonderten Einzelproben werden für sich gründlich gemischt. Bei flüssigen und dünnflüssigen Stoffen wird zweckmäßig eine in das Mischgefäß passende durchlöcherte Scheibe benützt, die an einem senkrechten Stiel befestigt ist. Aus der einheitlichen Mischung der Proben werden die „Endproben" genommen.

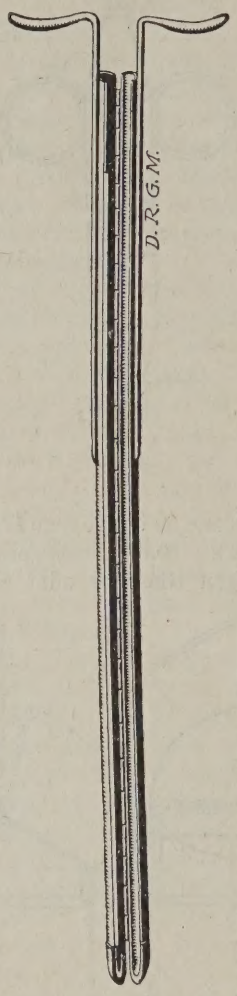


Abb. 6.

Bei Flüssigkeiten wird die Endprobe zu gleichen Teilen in vier Gefäße gefüllt, die wegen der Ausdehnungsmöglichkeit der Flüssigkeit nur zu drei Viertel voll sein sollen. Jede Endprobe soll für die gewünschten Untersuchungen unbedingt ausreichend bemessen sein (im allgemeinen 1 kg). Als Behälter dienen Glasgefäße mit dichten Verschlüssen[8]); auf die etwaige Lichtempfindlichkeit der Proben ist Rücksicht zu nehmen. Es können auch sorgfältig gereinigte Blechkannen mit dichten Verschlüssen verwendet werden. Nach der Füllung verschließt man die Behälter sofort, um Verluste an leichtflüchtigen Bestandteilen zu vermeiden, und versieht die Verschlüsse mit beweiskräftigen Plomben oder angehängten Siegeln, mit denen gleichzeitig die Anhängekarten gesichert sind.

Von den vier Proben in Ziffer 28 ist je eine bestimmt für den Auftraggeber, für das Untersuchungs-

[8]) Man verwendet neue Korkstopfen oder eingeschliffene Glasstopfen. Bei Benzin werden mit Stanniol verkleidete Korkstopfen empfohlen.

laboratorium, für etwaige Schiedsanalysen und für den Probenehmer. Der Probenehmer ist verpflichtet, die Proben sechs Wochen lang aufzubewahren, falls keine anderen Anweisungen vorliegen.

Bei salbenartigen oder festeren Stoffen wird die Endprobe in vier Teile von ausreichender Menge (im allgemeinen je 100 ccm) aufgeteilt und in fest verschließbare Blechdosen, bei verseifbaren Fetten in Weithals-Glasflaschen oder irdene Behälter, gefüllt. Sonst gelten sinngemäß die Bedingungen nach Ziffer 28 und 29.

Die Anhängekarten für die Probegefäße haben folgendes Aussehen:

Absender: *Firma K. Meyer, Hamburg*
Probe Nr. *6* über *500 kg*
in *Fässern*
Bezeichnung: *Benzin*
Probenehmer: *Walter Schulz*
Probegerät: *offener Stechheber*
Ort: *Stettin* Datum: *12. 1. 1930*
Unterschrift: (des Probenehmers)
DIN-FORMAT A 7 74×105 mm

Toleranz.

Die Toleranz ist die höchstzulässige Abweichung des festgestellten Wertes von dem gewährleisteten oder vereinbarten Werte. Sie soll die unvermeidlichen Ungleichmäßigkeiten in der Beschaffenheit der Rohstoffe, Ungenauigkeiten der Herstellung und Prüffehler decken.

Sind Anforderungen oder Zusagen durch zwei Grenzen oder durch eine Zahl mit dem Hinweis „nicht über" oder „nicht unter" gegeben, so dürfen für diese Werte nicht mehr die in der Tafel gegebenen Toleranzen berücksichtigt werden. Sind Anforderungen oder Zusagen ohne Begrenzung nach einer Seite oder nach beiden Seiten, oder mit den Zusätzen „etwa", „ungefähr" usw. gegeben, so ist eine Toleranz entsprechend den Zahlen der nachfolgenden Tafel zulässig, sie bezieht sich stets auf den geforderten Wert, nicht auf das Prüfungsergebnis. Abweichungen nach oben oder nach unten sind zulässig, wenn sie eine Wertverbesserung darstellen.

Prüfverfahren	Toleranz: Prozente des gewährleisteten Wertes	Toleranz: Additionswerte zum gewährleisteten Werte
Spezifisches Gewicht		+ 0,005
Flammpunkt		— 5° C
Stockpunkt		+ 5° C
Fließpunkt und Tropfpunkt		— 5° C
Erweichungspunkt		— 4° C
Viskosität bei 20° C bis 10 E		± 1 E
„ „ 20° C über 10 E	± 10 %	
„ „ 50° C bis 10 E		± 0,5 E
„ „ 50° C über 10 E	± 5 %	
„ „ 100° C	± 10 %	
Wassergehalt für Maschinenöle		+ 0,1
„ „ Zylinderöle		+ 0,5
„ f. Maschinenschmierfette		+ 1
Aschegehalt bei Ölen		+ 0,005
„ bei Maschinenschmierfetten: unbeschwert		+ 0,5
beschwert		+ 2,0
Feste Fremdstoffe		+ 0,01
Verteerungszahl		+ 0,02
Hartasphalt		+ 0,04

Spezifisches Gewicht.

Erläuterung[9]). Das spezifische Gewicht ist der Quotient aus dem auf den luftleeren Raum bezogenen Gewicht eines gegebenen Volumens des Öles bei bestimmter Meßtemperatur und dem des gleichen Volumens Wasser bei 4° C,

oder praktisch: der Quotient aus dem Gewicht des Öles in g und seinem Volumen in ccm.

Alle spezifischen Gewichte sind auf 20° C Meßtemperatur zu beziehen.

Zweck der Prüfung. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes dient hauptsächlich zur Ermittlung der Gewichtsmenge, indem man das ermittelte Volumen des Öles mit dem auf dieselbe Temperatur bezogenen spezifischen Gewicht multipliziert[10]).

Das spezifische Gewicht kann in Verbindung mit anderen Eigenschaften des Öles zur Reinheits- und Ursprungskennzeichnung dienen. Ein Kennzeichen für die Güte ist es allein nicht.

Meßeinheit[9]). g/ccm.

Prüfgeräte. 1. Spindeln (Aräometer) sind zylindrische Schwimmkörper (Abb. 7), die am unteren Ende durch Quecksilber oder Schrot beschwert sind und an dem nach oben stabförmig verjüngten Ende eine Skala der spezifischen Gewichte tragen. Die Spindeln sollen gleichzeitig als Thermometer ausgebildet sein. Es empfiehlt sich der Gebrauch von 5 Spindeln im Bereich von 0,700 bis 1,200 mit in 1/1000 g/ccm geteilter Skala.

Der Durchmesser des Standzylinders für das zu prüfende Öl soll nicht unter 40 mm sein, damit die Spindel bei der Untersuchung nicht am Glase haftet.

2. Pyknometer sind Gefäße mit angeschmolzenem kapillaren Ansatzrohr und eingeschliffenem Thermometer (Abb. 8). Sie tragen keine Füll- oder Eichmarke, sondern sollen nach Einsetzen des Thermometers bis zum oberen Rande der Kapillare gefüllt sein. Für Schiedsanalysen sind Pyknometer von 10 ccm Inhalt anzuwenden, die bis zum oberen Rande der Kapillare für Wasser von 4° C geeicht sind.

---

[9]) Diese Angaben gelten bis zur allgemeinen Festlegung der Begriffe durch den Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF).

[10]) Aus der Bestimmung des Begriffes „Spez. Gewicht" folgt, daß der zollamtlich berücksichtigte Luftauftrieb (vgl. „Tafeln zu den Bestimmungen über die Zollbehandlung der Mineralöle", Tafel 4) nicht berücksichtigt werden darf.

Prüfverfahren. 1. Spindeln (Aräometer) werden für betriebsmäßige Prüfungen nicht zu zähflüssigen Ölen verwendet. Man läßt diese in das in einen Standzylinder gefüllte Öl gleiten, bis sie schwimmen. Nach einer halben Stunde, in der die Temperaturen sich ausgleichen sollen, liest man an dem in der Öl-Oberfläche liegenden Teilstrich der Spindelskala das spezifische Gewicht und an der Skala des mit der Spindel verbundenen Thermometers die Temperatur ab. Bei dunklen Ölen ist der an der Spindel sich bildende Wulst von etwa 1 mm Höhe derart zu berücksichtigen, daß zu dem Ablesungsergebnis soviel hinzu gerechnet wird, wie 1 mm auf der Skala der betreffenden Spindel ausmacht.

2. Pyknometer werden möglichst bei 20° C gefüllt und gewogen. Von dem vorher festgestellten Leergewicht werden für 10 ccm Inhalt 0,012 g als Gewicht der Luft abgezogen. Der Unterschied zwischen Voll- und berichtigtem Leergewicht geteilt durch das Volumen des Pyknometers ergibt das spezifische Gewicht.

Berichtigungen. Wird bei einer anderen Temperatur als bei 20° C geprüft, so ist für je 1° Temperaturunterschied bei Schmierölen aus Erdölen, Braunkohlen und Schiefer 0,0007 g/ccm und bei Schmierölen aus Steinkohlen 0,00065 g/ccm ab- bzw. zuzurechnen.

Meßfehler. Für technische Zwecke sind die spezifischen Gewichte auf drei Dezimalen anzugeben. Bei genauem Arbeiten beträgt der Meßfehler mit dem Pyknometer $\pm 0{,}0005$, mit der Spindel $\pm 0{,}001$.

Toleranz. $+0{,}005$. Abweichungen nach unten sind zulässig.

Angebot. Werden in Angeboten zwei Grenzwerte angegeben, so dürfen diese nicht mehr als 0,010 g/ccm auseinander liegen.

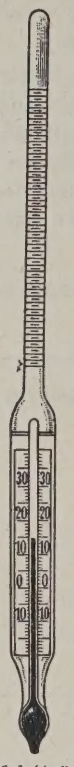


Abb. 7. Spindel (Aräometer).

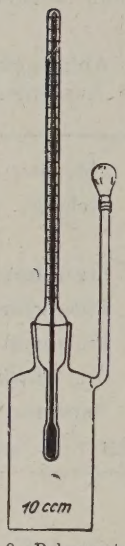


Abb. 8. Pyknometer.

Ein neuer Farbstoff für Schmieröle.

Aus den Laboratorien der Koninklijke Shell geht uns folgende Mitteilung über ein Verfahren zur Herstellung eines neuen Farbstoffes für Schmieröle zu:

Die Tatsache, daß manche pennsylvanische Schmieröle sehr guter Qualität eine typische grüne Fluoreszenz, sowie eine rote Durchsichtsfarbe besitzen, hat bei den Käufern die übrigens wenig begründete Meinung entstehen lassen, daß die Handelsschmieröle nach Farbe und Fluoreszenz beurteilt werden müssen. Daher braucht man sich nicht darüber zu verwundern, daß die Produzenten von Schmierölqualitäten, welche die von den Käufern gewünschte Fluoreszenz entbehren, sich nach Mitteln umgesehen haben, mittels welcher das Aussehen der Öle geändert werden kann, ohne die übrigen Eigenschaften der Öle in merkbarer Weise zu beeinflussen.

Es ist immer noch nicht bekannt, welche Bestandteile der Petroleumdestillate die Fluoreszenz verursachen. Nach Brooks und Bacon[1]) wäre diese Erscheinung höheren aromatischen Kohlenwasserstoffen mit einer mittleren Zusammenstellung $C_{24}H_{18}$ zuzuschreiben; sie gehen von der Annahme aus, daß Chrysen ($C_{18}H_{12}$), Fluoren ($C_{13}H_{10}$) und Pyren ($C_{16}H_{10}$) anwesend sind, obwohl von keinem dieser Stoffe die Anwesenheit in Erdöldestillaten bewiesen ist.

Diese Kohlenwasserstoffe sind farblos, sie fluoreszieren blau bis violett; außerdem liegt ihr Molekulargewicht viel niedriger als die von Brooks und Bacon für die ihrerseits isolierten fluoreszierenden Stoffen gefundenen Werte. Es ist also ausgeschlossen, daß diese die typische pennsylvanische Fluoreszenz und damit zusammenhängende Durchsichtsfarbe verursachen; sie könnten aber eventuell wohl für die Eigenschaften der bläulich fluoreszierenden Öle verantwortlich gemacht werden. Vielmehr möchte man die Anwesenheit von bestimmten, grün fluoreszierenden Kohlenwasserstoffen annehmen, nämlich Naphtanthrazen $C_{18}H_{12}$, Cracken $C_{24}H_{18}$ u. a., deren Repräsentanten sowohl im Steinkohlenteerpech, als auch in Rückständen der Erdölverarbeitung nachgewiesen sind.

Es liegt nun auf der Hand, Steinkohlenteerpech oder Erdölrückstände als Ausgangsmaterial zu wählen beim künstlichen Erzeugen der gewünschten Fluoreszenzfarbe. Das Isolieren der fluoreszierenden Verbindungen in reinem Zustande ist äußerst schwierig und kostspielig, so daß man es vorzieht,

[1]) Brooks und Bacon, Journal Ind. Eng. Chem., 6, 623 (1914).

das Pech oder den Rückstand in Öl zu lösen oder mit dem Öl zu extrahieren, und die erhaltene „Dope" in der verlangten Quantität dem zu färbenden Schmieröl beizufügen.

Diese Verfahren sind beschrieben in den von der Pan American Petroleum Cy. erworbenen amerikanischen Patentschriften Nr. 1,708.563, 1,708.592 und 1,708.602.

Die Schwierigkeit, daß man mit dem fluoreszierenden Farbstoff auch andere Pech- oder Rückstandanteile in das Öl hineinbringt, und somit die Eigenschaften des Produktes — chemische, wie auch physikalische — in ungünstigem Sinne ändern kann, macht den Mangel an einem reineren, eventuell auf synthetischem Wege hergestellten Farbmittel empfindlich.

Nach zahlreichen Versuchen hat es sich schließlich herausgestellt, daß die Einwirkung des $AlCl_3$ auf Naphtalin — bei höherer Temperatur während einer bestimmten Zeit und in dem günstigsten Verhältnis — als Hauptprodukt einen grün fluoreszierenden Farbstoff erzeugt, der sich vorzüglich zum angestrebten Zweck verwenden läßt.

A. Homer[2]) beschrieb einen, als Beiprodukt bei der Reaktion zwischen Naphtalin und $AlCl_3$ in geringfügiger Quantität erzeugten rotfarbigen Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{22}$, welchen sie Tetramethylerythren nannte, und als ein Naphtanthrazenderivat betrachtete. Späterhin haben Homer und Purvis[3]) den Stoff einer spectroscopischen Untersuchung unterzogen; sie kamen dabei zu der Schlußfolgerung, daß es Tetramethylpicen sei. Nachdem es gelungen ist, dieses Produkt in technisch lohnender Weise herzustellen (der neue Schmierölfarbstoff ist nämlich mit dem von Homer gefundenen Stoff identisch), hat man die Verbindung genauer studiert, wobei es sich herausgestellt hat, daß hier ein Kohlenwasserstoffgemisch entsteht, in welchem ein Dimethylcracken oder ein Naphtanthrazenderivat, nicht aber ein Picenderivat anwesend ist. Das Produkt, in sehr kleiner Quantität dem Schmieröl beigemischt, gibt diesem eine Fluoreszenz und Durchsichtsfarbe, welche der des pennsylvanischen Öles vollkommen gleich ist, ohne die sonstigen Eigenschaften des Öles nur irgendwie zu beeinflussen.

Es würde auch eine andere Gruppe von fluoreszierenden Verbindungen, und zwar die Akridin- und Azin-Derivate, als Ölfarbstoffe zum obengenannten Zweck in Betracht kommen können. Akridin und Akridon fluoreszieren jedoch blau bis violett, und

[2]) A. Homer, Journal Chem. Soc., 91, 1103 (1907).

[3]) Homer und Purvis, Journal Chem. Soc., 93, 1325 (1908).

Eine störungslose Schmierung ohne Anstand ist noch lange nicht der anzustrebende Zustand der richtigen, vollkommenen Schmierung!

Sparen Sie nicht mit Groschen beim Einkauf von Schmiermitteln, sonst werfen Sie Tausende Schilling für Reparaturen, neue Maschinen, Verdienstentgang etc. heraus!

Wo bisher ca. 2·5 kg Tovotte-, Stauffer- und ähnliche Fette verwendet werden mußten, genügt zur Erzielung desselben Schmiereffektes bloß ein kg unserer „EVVA"-Spezial-Dauerfette.

Diese überlegene, die Reibung offenkundig auf das mindeste herabsetzende Schmierarbeit erzielen nachgewiesenermaßen nur unsere

Spezial-Dauerfette Marke

EVVA

wovon Sie schon der erste Versuch überzeugen wird.

Alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette reduzieren die Reibung auf ein Minimum, schonen und erhalten die Maschinen, verhindern das Heißlaufen, ätzen, kratzen und verkleben die Maschinen niemals, verkrusten und verhärten nicht, hinterlassen keinerlei Rückstände, weil alle „EVVA"-Spezial-Dauerfette garantiert nur aus reinstem Öl und Fett bestehen und garantiert frei sind von Säure, Harz, Wasser und allen anorganischen Beimengungen; Tropfpunkt von 160—180°, Flammpunkt von 165—210° C.

Verlangen Sie Anbote unter Anführung des Verwendungszweckes oder unverbindlichen fachmännischen Besuch.

Alleinerzeuger: „EVVA"-SPEZIAL-DAUERFETTE-FABRIK GES. M. B. H.

Fabrik und Zentrale: Wien XX, Forsthausgasse 12-16 Tel. A-41-1-58, A-42-2-51

sind deshalb ebensowenig wie Fluoren, Chrysen, u. a. verwendbar.

In dem von Witt[4]) entdeckten und von J. Plotnikow[5]) als belehrendes Exempel wechselnder Fluoreszenz beschriebenen Dimethylnaptheurhodin findet man ein in Schmieröl mit schöner, grüner Fluoreszenz lösliches Produkt. Die typische, pennsylvanische Fluoreszenz wird hierdurch zwar nicht ganz erreicht, aber als Nuancierungsmittel ist das Dimethylnaphteurhodin zweifellos beachtenswert.

---

[4]) Witt, Ber., 21, 721 (1888).

[5]) J. Plotnikow, Photochemische Versuchstechnik, 1912.

Aus dem Laboratorium.

Die Kontrolle der Transformatorenöle nach der „italienischen Methode".

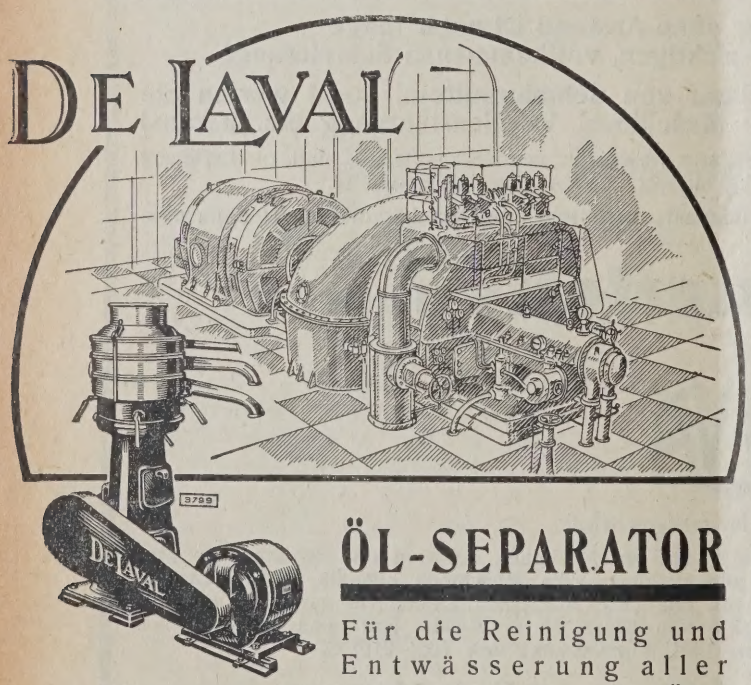
Unter diesem Titel veröffentlicht die Zeitung „Il Sole" vom 12. April 1930 die folgende Notiz: „Auf Einladung des Präsidenten der staatlichen technischen Kommission für Mineralöle, Prof. Fachini, fand im Mailänder Forschungsinstitut für Öle und Fette eine Sitzung statt, an der die hauptsächlichsten Hersteller und Verbraucher von Transformatorenölen, sowie die Vertreter des „Comitato Elettrotecnico Italiano" und der staatlichen Administration teilnahmen. Nach dem Bericht aus dem kgl. Laboratorium für Mineralöle wurde festgestellt, daß die vom Institut für Öle und Fette ausgearbeitete und von der „Agenzia Elettrica Italiana" angenommene italienische Methode sich durch sieben Jahre, infolge ihrer Genauigkeit und ihrer leichten Ausführbarkeit, als eine der besten Methoden zur Prüfung von Isolierölen erwiesen hat und daß auch eine Reihe ausländischer Laboratorien der italienischen Methode Interesse und Billigung schenken. Es sei deshalb durchaus notwendig, daß die italienische Methode nicht nur in vollem Umfange aufrecht erhalten werde, sondern daß auch die Behörden und Industriellen, die sich noch nicht danach richten, sie annehmen, damit eine möglichst gleichmäßige Beurteilung erreicht wird.

Die Anwesenden sprachen dem kgl. Laboratorium für Mineralöle ihr Vertrauen aus und stellten anheim, die Tabelle mit den Anforderungen für Isolieröle, die der offiziellen italienischen Methode beigefügt ist, eventuell einer Revision zu unterziehen im Hinblick auf die täglich fortschreitende Technik in der Raffination der Transformatorenöle und die neuen Anforderungen der elektrotechnischen Industrie. Ferner wurde der Wunsch ausgesprochen, die italienische Methode durch das „Comitato Elettrotecnico Italiano" als internationale Methode vorschlagen zu lassen."

*

Dazu schreibt die Zeitung „La Critica":

Der Bericht bestätigt die schon bekannte günstige Aufnahme, die die italienischen Normen für Transformatorenöle in den interessierten Kreisen des Auslandes gefunden haben. Der Einfachheit halber bezeichnet man diese Normen als „italienische Methode", obschon eine wirklich anerkannte italienische Methode noch nicht existiert. Das „Comitato Elettrotecnico Italia", die kompetenteste Vertreterin der Materie, sowie die staatliche Administration sprechen stets nur von den offiziell anerkannten Normen. Denn es fehlen bisher noch die formulierten Vorschläge und die Untersuchungsergebnisse des Comitato Elettrotecnico Italiano, mit dem nicht nur das Forschungsinstitut für Öle und Fette, sondern auch die staatlichen Laboratorien für Eisenbahn, Marine, Luftschiffahrt zusammen arbeiten, außerdem noch andere behördliche Laboratorien sowie auch private Industrien. Die Untersuchungen sollen nicht nur in Laboratorien durchgeführt werden, da eine Beurteilung nach Laboratoriumsresultaten ja immer schwierig bleibt, sondern durch das Entgegenkommen der Staatseisenbahn wird es möglich sein, das Verhalten der Transformatorenöle im Transformator selbst zu verfolgen. Das Comitato Elettrotecnico Italiano steht deshalb den Arbeiten des Forschungsinstituts für Öle und Fette interessiert und billigend gegenüber, hält aber dieses Institut nicht für allein berechtigt, über das Gebiet der Isolieröle zu arbeiten und hält den Ausdruck „italienische Methode" vorläufig für nicht korrekt.



ÖL-SEPARATOR

Für die Reinigung und Entwässerung aller Schmier-, Isolier- und sonstiger Öle.

BERGEDORFER EISENWERK A. G.

ASTRA-WERKE, Wien XII, Wienerbergstr. 31

Fernsprecher Nr. R 33-3-93 und R 36-0-54

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9
Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

Erdöl-Chronik und -Statistik.

Im Interesse größerer Übersichtlichkeit über das zahlreiche einlaufende statistische Material die Erdölwirtschaft der einzelnen Länder betreffend, haben wir uns entschlossen, versuchsweise eine separate Beilage „Erdöl-Chronik und -Statistik" erscheinen zu lassen. Auf diese Weise wird es möglich sein, rascher und regelmäßiger als bisher, die Entwicklung in den wichtigsten erdölproduzierenden Gebieten, die Schwankungen der Ein- und Ausfuhr in den führenden Export- bezw. Verbraucherländern, sowie eine chronologische Aufzeichnung der belangreichsten erdölpolitischen Ereignisse in der ganzen Welt unseren Lesern zur Kenntnis zu bringen. Es soll dadurch ferner ein Archiv- und Nachschlagematerial zusammengestellt werden, das jederzeit eine Ergänzung der vorhandenen statistischen Publikationen (Petroleum-Vademecum etc.) ermöglicht und so den Leser dauernd über die neuesten statistischen Ausweise auf dem Laufenden hält.

Chronik der Erdölwirtschaft und Erdölpolitik. Januar bis Februar 1930.

Von Dr. Wilhelm Mautner, Amsterdam.

Bedarf es einer Entschuldigung, wenn auch die diesmalige Übersicht der für die internationale Erdölwirtschaft wichtigen Ereignisse wieder mit Darlegungen über die „conservation"-Frage und insbesondere mit der Besprechung der „unit operation of oilfields" (der Ausbeutung der Ölfelder als großer Produktionseinheiten) beginnt? Wir glauben, dies verneinen zu dürfen; aus dreifachem Grunde: erstens ist diese Frage die die Zukunft und teilweise selbst die Gegenwart der amerikanischen Erdölindustrie beherrschende, und damit auch für diejenige aller anderen Länder von größter Bedeutung; dann aber berührt sie sich so eng mit den Tagesereignissen der Industrie, daß diese vielfach nur im Lichte jener verständlich sind, und schließlich widmet die europäische Tages- und Fachpresse diesen Fragen trotz ihrer Wichtigkeit eine nur so flüchtige und erratische Aufmerksamkeit, beschäftigt sich höchstens mit ganz vereinzelten, auffallenden Geschehnisse auf diesem weiten Gebiet, daß ein Eingehen auf dieses Thema uns hier unerläßlich erscheint.

Für die Bedeutung, welche diesem Thema aber in den Vereinigten Staaten von allen jenen Kreisen geschenkt wird, die sich mit den Geschicken dieser großen Industrie anders als unter dem ausschließlichen Gesichtspunkte des unmittelbarsten Gewinnstrebens beschäftigen, spricht es, daß die diesjährige Tagung des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers (Petroleum Division), diesem Gegenstande größte Aufmerksamkeit schenkte und ihr eine Reihe von Untersuchungen hierzu vorlagen, die ein „Unitization Committee" in Ausführung des ihm im Oktober 1929 erteilten Auftrages ausgearbeitet hatte. Dieser hatte dahin gelautet, daß Vorteile der unit operation und die Mittel zu ihrer Förderung untersucht und eine Übersicht des bestehenden Zustandes der Tagung vorgelegt werden sollte.

Das geschah in verschiedenen Referaten, von denen hier nur das „Principles of Unit Operation" von Earl Oliver, Vorsitzendem des Unitization Committee, A. I. M. E., und J. B. Umpleby, Vorsitzendem der Petroleum Division, A. I. M. E., sowie die Zusammenfassung der verschiedenen Einzelreferate genannt seien. Das erstgenannte gibt ein klares Bild der Vorteile, welche sowohl dem Konsumenten als dem Produzenten, dem Förderzinsberechtigten und dem Publikum erwachsen und setzt sich auch mit den Einwänden auseinander, die gegen diese Methode erhoben werden, letzteres faßt die Erfahrungen und den Stand der Bestrebungen zusammen.

Zu den Vorteilen für den Konsumenten zählen die erhöhte Sicherheit dauernder und gleichmäßiger Verfügung über ausreichende Ölmengen, niedrigere Durchschnittspreise (berechnet über eine Anzahl Jahre) und größere Gewißheit, von monopolistischer Herrschaft über den Markt befreit zu bleiben.

Dem Produzenten verheißt die unitization die Notwendigkeit nur geringen Kapitalaufwandes wegen geringerer Kosten der Erschließung und Ausbeutung, erhöhten Ertrag auf die Flächeneinheit, bessere Ausnützung der Gasvorkommen, stabileres Geschäft, leichtere Verkäuflichkeit seines Besitzes, größere wirkliche Herrschaft über sein Unternehmen, zuverlässigere Verfügung über die für die anderen Zweige des Unternehmens benötigten Rohölmengen, Ersparnisse an der Größe der Anlagen, an Rohrleitungen und Lagertanks.

Manche dieser Vorteile fallen auch dem royalty-Berechtigten zu: er ist an stabilen Rohölpreisen, erhöhtem Ertrag an Öl und Gas, bezogen auf die Flächeneinheit, interessiert, und ebenso an einer stabileren Industrie, an verringertem Risiko, leichterer Verkäuflichkeit seiner Beteiligung.

Auch für die Allgemeinheit ist es wichtig, daß eine große Industrie sich in stabileren Verhältnissen befindet, daß die dauernde Verfügung über das für Heizzwecke usw. nötige Gas die Schaffung von Industrien in der Nähe der Ölfelder erleichtert und mit ihnen die Dauer der Ansiedlungen sichert. Auch für die Zwecke der Landesverteidigung ist die Sicherung gleichmäßig verfügbarer Ölmengen wichtig, während Industrie und Handel auf längere Zeit über eine einheimische Förderung von Öl rechnen können. Die Spekulationswut wird eingedämmt, Riesenbetriebe erscheinen weniger notwendig und auch die monopolistischen Tendenzen können verringert werden, während die Regierung von der Notwendigkeit einer Überwachung der Ölindustrie befreit wird; schließlich ergibt sich erhöhte Existenzmöglichkeit auch für kleine, alle Zweige der Industrie pflegende Unternehmungen.

Nun mag man — weltanschauliche, wirtschaftspolitische und rein politische Überzeugungen spielen da mit hinein — nicht allen diesen Punkten gleiches Gewicht beimessen; die Überlegenheit der unit operation über andere Methoden der Ausbeutung von Ölfeldern steht gleichwohl fest. Und daran ändern auch die Gegenargumente nichts, deren wichtigste die sind, daß die unit operation die Antitrust-Gesetze verletze, weiters, daß hierdurch das persönliche Interesse des Unternehmers, seine „Herrschaft" über seinen Besitz verringert, und schließlich, daß dadurch auch die Erzielung von Gewinnen verzögert werde. Es bedarf nur eines kurzen Nachdenkens über den Begriff der unit operation und ihre Folgen, sowie über die Tatsache, daß auch ein Antitrust-Gesetz nicht auf durch die Zeiten hin unveränderliche Geltung Anspruch machen kann, vielmehr bessere Einsicht in veränderte Verhältnisse auch hier Anpassung der Gesetzgebung an das Leben erforderlich machen können, um zu sehen, daß keines dieser Argumente als stichhaltig anerkannt werden kann. Auch das zweite Argument erweist sich mehr als ein solches, das der Form als der Tatsache nach, zutrifft. Es braucht gar nicht erst daran erinnert zu werden, wie sehr heute die Unternehmer nahezu aller Industrien und Länder nicht ihrem individuellen Gutdünken, sondern den Vorschriften ihrer Organisationen oder deren Syndizi entsprechend, ihr Unternehmen leiten, sondern es kann, im vorliegenden konkreten Falle darauf hingewiesen werden, daß vielleicht der Einzelproduzent über „verhältnismäßig unwichtige Dinge bezüglich der Ausbeutung seines Feldes entscheiden kann (wie z. B. über die Art der Straßen, die er anlegen will, oder die Type der Kessel und Bohrgeräte, die er verwenden wird), aber daß er nicht in der Lage ist, darüber zu bestimmen, wann und wieviele Quellen er bohren, wieviel Öl er fördern und wann er es fördern wird. Diese weit wichtigeren Dinge werden von dem Unternehmer des Feldes bestimmt, der die geringste Einsicht hat. Alle anderen, die aus dem gemeinsamen Reservoir Öl gewinnen, müssen ihr Tempo dem seinigen anpassen. Bei dem System der ‚unit opiration' würde jeder Eigentümer eine Stimme bei der Entschließung über diese Angelegenheiten höchster Wichtigkeit haben."

Die Übersicht über den Stand der unit operation in den verschiedenen Ländern und Feldern teilt letztere in vier Gruppen ein: „unit", „near-unit", „co-operative" und „competitive". Da die Definition dieser vier Gruppen zugleich einen Einblick in das Wesen der gegenwärtigen und erstrebten Betriebsmethoden erschließt, sei sie hier wiedergegeben:

Unit pool („Einheitsfeld"). Eine einzige Leitung kontrolliert die Erschließung und Ausbeutung des ganzen Feldes in solcher Form, daß die Abgrenzung der Besitzungen auf der Oberfläche vollständig außer acht gelassen werden können; äußerste Ausnutzung der natürlichen Kräfte (Gasdruck usw.) bei der Gewinnung des Öles ist möglich. (Bemerkenswertes Beispiel: Das Tempel-Salomonis-Feld in Persien).

Near-unit pool („Nhezu-Einheitsfeld"). Einheitliche Leitung bei Erschließung des Feldes, doch Beeinflussung der Erschließung und Ausbeutung durch Rücksichtnahme auf die widerstrebenden royalty- oder Verpachter-Interessen, so daß Öl und Gas an bestimmten Punkten gewonnen werden müssen, die in gewissem Umfange durch die Oberflächengrenzen bestimmt werden und nicht ausschließlich durch den Inhalt der Vorkommen selbst. (Bemerkenswertes Beispiel: der Salt Creek Pool in Wyoming.)

Co-operative pool („Genossenschaftliches Feld"). Mehrere oder viele Leitungen, deren Befugnisse durch die Grenzen auf der Oberfläche beschränkt werden, entscheiden über die Erschließung und Ausbeutung in einem Feld, während über diesen Leitungen noch ein Ausschuß oder eine andere Stelle steht, die von ihnen eingesetzt ist, und die in gewissem Umfange Ausmaß und Art der Erschließung und Ausbeutung regelt. (Charakteristisches Beispiel: Yates-Feld, Pecos Cty., Texas.)

Competitive pool („Wettbewerbsfeld"). Mehrere oder viele Leitungen, deren Befugnisse durch die Besitzgrenzen an der Oberfläche bestimmt sind, entscheiden über Erschließungen und Ausbeutung in einem einzigen Felde, während über diesen verschiedenen Leitungen keinerlei zusammenfassende Kontrolle steht, abgesehen von jener, welche die Gebräuche und Gesetze der Industrie vorschreiben (die meisten Felder in den Vereinigten Staaten zählen zu dieser Klasse von Feldern).[1])

Auch das American Petroleum Institute, dessen grundsätzlich die „unitization" befürwortende Haltung bereits in der letzten „Chronik" erwähnt wurde, hat einen ständigen Ausschuß eingesetzt, der die Richtlinien für das Institut bei seiner Arbeit auf diesem Gebiet leiten soll.

Die Bereitwilligkeit vieler Produzenten an der „conservation" praktisch mitzuarbeiten, wurde durch die bekannte Entschließung zweier Standard Oil Gesellschaften, die Rohölpreise im Mid-Continent herabzusetzen, auf eine schwere Probe gestellt, da die Rohölproduzenten angesichts der gegenüber den Rekordziffern des Vorjahrs wesentlich herabgesetzten Förderzahlen die Berechtigung dieser Maßnahme bezweifelten, und andere große Käufer von Rohöl sich diesem Schritt erst später anschlossen. Indessen muß im Lichte späterer Erfahrungen und ausgehend von der Tatsache, daß bei der heutigen Organisation der Erdölindustrie die Raffinerien fast nur durch Verminderung der Rohölgewinnung (und diese ist eine Folge von Preisherabsetzungen) dazu bewogen werden können, Erdölderivate nicht in zu großen Mengen zu erzeugen, gesagt werden, daß der Schritt berechtigt war. Es war überdies bezeichnend, daß die Protestversammlungen der Produzenten Oklahomas und Texas, die auf die eigenartige Belohnung hinwiesen, die, wie es ihnen schien, ihre Bereitwilligkeit zu Produktionsregelungen gefunden hatte, gleichzeitig betonten, daß sie an dieser conservation-Politik festhielten, ja sie zu verschärfen bereit seien.

---

[2]) Da wir hoffen, die Schlußkapitel der Bewegung für die Einführung dieser Zölle noch ausführlicher an dieser Stelle darstellen zu können, beschränken sich die obigen Darlegungen auf die knappste Wiedergabe des Sachverhaltes.

Bekanntlich hat dieser Schritt der Standard Oil-Gesellschaften der Bewegung für einen Schutzzoll auf Rohöl und Erdölderivate neuen Anstoß gegeben, und Präsident Hoover, der kurz vorher die Herren E. B. Reeser, Präsident des American Petroleum Institute, W. G. Skelly, Präsident der Skelly Oil Co. und Frank Phillips, von der Phillips Petroleum Co., empfangen hatte, empfing auch eine Delegation der unabhängigen Produzenten des Mid-Continents und mehrmals ihren Führer Wirt Franklin, der freilich den Präsidenten von der Berechtigung seiner Forderung nicht zu überzeugen vermochte[2]). Bei einer Anzahl Senatoren — freilich nur einer Minderheit — scheint dies der nach Washington gereisten Delegation der Independent Petroleum Association of America, die die Trägerin dieser Bestrebungen war, besser gelungen zu sein. Indessen glückte es den für die Zollwünsche dieses Teiles der Produzenten eintretenden Senatoren nicht, den Sieg davonzutragen, wenngleich die Sprachrohre der Produzenten, die Senatoren von Oklahoma, nach und nach ihre oder der Produzenten höchst unbescheidenen Wünsche von Dollar 1,— auf das Faß Rohöl und 50% Wertzoll auf die Ölderivate soweit ermäßigt hatten, daß sie nur mehr die bloße Entfernung dieser Güter von der Liste der zollfreien Gegenstände und ihre Aufnahme in die der zollpflichtigen (was einem 10- bzw. 20%igen Wertzoll entsprochen hätte) verlangten. Freilich hatten die Befürworter des Zolles einen anderen, politischen, Erfolg aufzuweisen: es gelang ihnen mit dem Versuche, die Stimmen der für Erhöhung des Zuckerzolles und Einführung eines Bauholzzolles eintretenden Senatoren zu gewinnen (welch letztere wieder diejenigen der ölzollfreundlichen benötigten), die den Senat beherrschende Koalition von Demokraten und „irregulären" Republikanern zu sprengen. Da aber die Bresche der Koalition durch eine Anzahl einem Petroleumzoll abholder „regulärer" Republikaner geschlossen wurde, wurde der Ölzoll in verschiedenen Abstimmungen, einmal freilich nur mit einer einzigen Stimme Mehrheit, abgelehnt. An Angeboten von „lobbyists", ihre Dienste den Vertretern der Independent Petroleum Association zur Verfügung zu stellen — versteht sich, gegen klingende Münze und auch für andere Gegenleistungen — hatte es nicht gefehlt, doch ergab eine Untersuchung der Vorgänge durch einen Senatsausschuß nicht, daß man sich dieser unerfreulichen Vermittler in der Tat bedient hätte.

Da unter den Rohöl einführenden Unternehmungen und — noch stärker — unter den, ausländisches Benzin importierenden, sich die Koninklijke-Shell-Gruppe befand, die sich eines mit Namen genannten „lobbyists" bedient haben soll, um die Annahme des Zolles zu verhindern, richtete sich der Kampf der „Unabhängigen" vielleicht in erster Linie gegen sie und erst in zweiter gegen die freilich gleichfalls heftig angegriffenen amerikanischen Großkonzerne. Der Kampf um den Zoll wurde zu einem solchen der amerikanischen Unabhängigen gegen den „britischen" Weltkonzern gestempelt. Bezeichnend war die Äußerung des zollfreundlichen Senators Thomas (Oklahoma) nach der endgültigen Niederlage: „Gestern hat der Senat der amerikanischen Erdölindustrie das Todesurteil gesprochen. Gleichzeitig betraute er eine britische Gesellschaft (die Koninklijke-Shell) mit der Ausführung des Urteilsspruches." Die Unabhängigen sind der Meinung, daß sie zwar „knocked down" (niedergeschlagen), aber nicht „knocked out" (ausgezählt) seien, und gedenken den Kampf bei sich bietender Gelegenheit wieder aufzunehmen.

* * *

Die Anhänger der „conservation" haben in Kalifornien zwei wichtige Siege davongetragen: zunächst wies der Höchste Gerichtshof des Landes die Klage, daß bei der gerichtlichen Austragung der Differenzen über die Anwendung des Gaskonservierungsgesetzes auch die Verpächter gehört werden müßten ab (dies war ein Punkt gewesen, auf dem die Gegner der conservation ihre Aktion aufgebaut hatten), so daß bei den Verhandlungen über die an die niedrigere Instanz zurückverwiesene Angelegenheit sogleich der Hauptpunkt: die angebliche Verfassungswidrigkeit des Gesetzes, zur Sprache kommen konnte. Hierbei bemühten sich die Vertreter der das Gesetz Bekämpfenden nachzuweisen, daß dieses keine angemessene Entschädigung für die Produzenten vorsehe, die gezwungen werden, ihre Quellen zu drosseln.

Die Entscheidung von Superior Judge Hazlett erging nach mehrwöchigen Verhandlungen am 12. März. Sie lautete, um dies hier vorwegzunehmen, dahin, daß er die Verfassungsmäßigkeit des Gesetzes bestätigte. Wenngleich damit noch nicht alle Schwierigkeiten für die Durchführung des höchstens grundsätzliche (und bei Anwendung kaum geringere praktische) Bedeutung besitzenden Gesetzes beseitigt sind, so haben die Freunde der conservation-Bewegung und die Staatsbehörden damit einen weiteren und wohl entscheidenden Sieg davongetragen.

Noch bevor die am 25. Oktober 1929 vereinbarte Einschränkung der Förderung im Santa Fé Springs Felde Ende Januar ablief, rechnete man angesichts der gleichwohl steigenden Förderziffern mit ihrer Erneuerung auf zwei oder drei Monate und mit einer Erstreckung auch auf andere Produktionsgebiete des Staates. Auch hoffte man, daß es namentlich in Santa Fé Springs danach keiner weiteren Verlängerung der Einschränkung bedürfen werde, da dieses Feld aus natürlichen Gründen nach und nach auf nicht mehr störende Produktionsziffern zurückgehen würde. Schließlich kristallisierten sich nach mehrwöchigen Untersuchungen der Frage die Restriktionspläne zu einem von dem „General Council" der Produzenten ausgearbeiteten Abkommen, wonach die Förderung

---

[1]) Es fehlt hier an Raum, um auch noch auf die zahlreichen anderen, zum Teil sehr aufschlußreichen Referate auf dieser Tagung einzugehen. So seien nur die über die Erdölgewinnung in 1929 in den verschiedenen Ländern genannt, die über die Erfahrungen mit der unit operation in den einzelnen Produktionsgebieten und zahlreiche Referate auf dem Gebiete der Produktions- und Verarbeitungstechnik usw.

Kaliforniens auf 609.000 Faß täglich eingeschränkt werden soll, während sie in der am 22. Februar endigenden Woche noch 680.000 Faß Leichtöl und 104.000 Faß Schweröl betragen hatte. Die Produzenten von Santa Fé Springs, Long Beach, Ventura Avenue, Elwood, Seal Beach Alamitos, Kern Front, Mt. Poso, Round Mountain und Maricopa Flat, in welchen Gebieten die geschätzte Produktion 664.966 Faß täglich betrug, und die tatsächliche sich auf 448.400 stellte, sollten künftig 285.935 Faß weniger oder 379.031 Faß täglich gewinnen oder gleichmäßig um 43% weniger[3]).

In den übrigen Feldern, wo mit Ausnahme von Kettleman Hills die geschätzte Förderung 365.420 Faß und die tatsächliche 262.405 Faß betragen hatte, soll die Förderung um 148.956 Faß oder um 40,76% auf 216.464 Faß vermindert werden, doch ist diese Verringerung auf die einzelnen Felder ungleich verteilt. Schließlich soll die Förderung von Kettleman Hills von einem derzeitigen Potentionale von 65.000 auf 13.500 Faß verringert oder besser, verringert bleiben, und damit um 79,23% eingeschränkt werden. Die Produzenten im Midway Sunset Felde haben sich der Einschränkung nicht angeschlossen.

Im Kettleman Hills-Feld schien die mit so vieler Mühe zustande gekommene Produktionseinschränkung eine Zeitlang durch die Forderungen der Felderbesitzer gefährdet. Staatssekretär des Innern, Dr. Wilbur, der Vorsitzende des Federal Oil Conservation Board gelang es schließlich, die im Norddom des Feldes interessierten Landeigentümer zu einem Zusammenschluß zu bewegen, und diese Vereinigung ist grundsätzlich der Conservation freundlich gesinnt. Schwierigkeiten in diesem Gebiete machte auch die Petroleum Securities Co. (Doheny). Kurz vorher hatte der Staatsdirektor der Naturschätze, Fred G. Stevenot, durch den Anwalt des Staates eine Klage auf Unterlassung der unvernünftigen Gasverschwendung einbringen lassen, doch wurde die Verhandlung bis Ende April vertagt. Der Ausschuß der Produzenten in diesem Gebiete noch durch Aufnahme von Vertretern der Landeigentümer erweitert.

In dem so trustfeindlichen Staate Texas, dessen Behörden aber wiederholt dargetan hatten, daß sie die Notwendigkeit von produktionsregelnden Vereinbarungen in der Petroleumindustrie wohl begriffen, hat ein Abgeordneter einen Antrag eingebracht, um die Petroleumindustrie bei derartigen Abkommen auch formell von den Vorschriften der Antitrustgesetzgebung zu befreien, vorausgesetzt, daß diese Abkommen der zuständigen Behörde, der Railroad Commission bekanntgegeben werden.

Die Produzenten des Staates haben nach den Preisherabsetzungen für Rohöl einen Zentralausschuß für die Produktionseinschränkungen eingesetzt, der Vertreter aller größeren Produzenten und Käufergesellschaften umfaßt. Sie traten auch an den Gouverneur des Staates Moody heran, diese Bestrebungen zu unterstützen und ebenso wandte sich etwas später ein neuorganisierter Ausschuß der unabhängigen Ölleute an ihn mit dem Ersuchen, er möge noch in der laufenden Sitzungsperiode des Kongresses ein Rohrleitungsgesetz einbringen. Dieses Gesetz sollte die proportionale Übernahme von Rohöl aus den verschiedenen Feldern den Rohrleitungen zur Pflicht machen, und niedrigere Rohrleitungstarife vorschreiben; man wollte dies sogar mit Hilfe eines Notgesetzes durchsetzen. Bei der Unterhaltung mit dem Gouverneur wies einer der Unabhängigen darauf hin, daß eine Herabsetzung der Transporttarife um 10 Cents für das Faß, bei einer Produktion von 129 Mill. Faß seitens der Unabhängigen (neben 169 Mill. Faß Förderung der großen Gesellschaften) für sie einen Gewinn von 13 Mill. Dollar bedeuten würde (freilich nur dann, wenn die Rohrleitungsgesellschaften nicht die Preise des von ihnen anzukaufenden Öles entsprechend herabsetzen). Der Gouverneur erklärte bald darauf einer Versammlung von ungefähr 200 Produzenten, daß er keine Bedenken trage, ihrem Wunsche nach einer Rohrleitungsgesetzgebung zu entsprechen und in der Tat wurde eine solche Vorlage Anfangs März von ihm der gesetzgebenden Körperschaft des Staates eingebracht, wodurch die Rohrleitungsgesellschaften zu staatlicher Aufsicht unterstehenden public utilities werden sollen. Die der Independent Petroleum Association of America nahestehende Independenten Petroleum Association of Texas, hat damit zweifellos einen mindestens vorvorläufiger Erfolg errungen. Dagegen erklärte der Gouverneur, daß er keineswegs die Absicht habe, die vorerwähnten Wünsche anderer Produzenten auf gesetzliche Regelung von Abkommen zur Produktionseinschränkung zu erfüllen. Diese Haltung hatte wieder zur Folge, daß eine Gruppe von Produzenten in Wichita Falls, welche auf solche Gesetzgebung hinarbeitete, ihre Arbeit einstellte.

Im Yatesfelde (West-Texas) empfahl anfangs Februar der Produzentenausschuß eine Verringerung der Förderung von 130.000 auf 100.000 Faß täglich. In 8540 Fuß Tiefe wurde von der Big Lake Oil Co. im gleichnamigen Felde (Reagan Cty.) die bisher tiefste produzierende Quelle von Texas angebohrt, die damit die im gleichen Felde tätige Texon Oil & Land Co. (Continental Oil) dieses Ruhmes beraubte. Die tiefste Bohrung der Welt überhaupt war die Oscar Howard gehörige Hathaway Nr. 7, im Santa Fé Springs Felde, die 9357 Fuß erreichte und damit den Rekord der Shell Co. of California Nesa Nr. 11 schlug Auch sie soll inzwischen durch eine Bohrung der Standard Oil Co. of California übertroffen sein, die über 9600 Fuß Tiefe erreicht. Wichtige Bohrerfolge im südwestlichen Texas (Darst Creek Feld) hatte die Gulf Oil zu verzeichnen, die binnen drei Tagen eine 8000 Faß und eine 9000 Faß Quelle erbohrte.

In Oklahoma war es namentlich der Oklahoma City Pool, dann auch East Eearlsboron, die zu einer bedeutenden Erhöhung der Förderung hätten führen können, wenn nicht Produktionseinschränkungen auch hier die Förderung weit unter dem möglichen Ausmaße gehalten hätten. Die Bohrungen in erstgenann-

---

[3]) Da einige unabhängige Produzenten des Feldes sich dem Abkommen nicht anschlossen, müssen die ihm angeschlossenen die Förderung sogar um etwas mehr als 43% verringern.

tem Felde dürften durchschnittlich je 155.000 Dollar kosten, eine Ziffer, die dartut, daß nur finanziell kräftige Unternehmungen sich eine Betätigung daselbst erlauben können. Im 17. Januar beschlossen die Produzenten in diesem Felde, die Förderung ab 21. Januar auf 25% einzuschränken, durch Produktion nur an drei von je zwölf Tagen. In anderen Feldern wurde gleich darauf eine Erhöhung der Einschränkung von 20 auf 30% beschlossen, in dem neuerdings stärker beachteten Voshell-Felde (Kansas) sogar von 50 auf 75%; der in Erschließung befindliche Konawa pool soll ebenfalls auf 25% seines Potentiales eingeschränkt werden. Im East Earlsboro-Felde wurde die Einschränkung auf ein Drittel des Potentiales im Februar und auf 50% im März beschlossen. Zu Ende der Berichtszeit wurde vereinbart, die Förderung im Oklahoma City-Felde sogar auf nur ein Achtel des Potentiales einzuschränken, das über 800.000 Faß täglich betrug. Dies mußte geschehen, da die Rohrleitungsgesellschaften mehr Öl nicht übernehmen zu können erklärten. Die Förderung des ganzen Staates war Ende Februar 616.500 Faß täglich.

Der Wunsch, den noch immer bestehenden Vorschriften der Antitrustgesetzgebung Anerkennung zu verschaffen, war es, der den Generalstaatsanwalt zu einer Untersuchung der Preise im Westen der Vereinigten Staaten veranlaßte, und insbesondere zu einer Aktion gegen 33 Ölgesellschaften usw. in Kalifornien, Oregon, Washington, Arizona, Utah, Nevada und New Mexico. Die zunächst auf Vorschrift Washingtons von dem Distriktsstaatsanwalt angeordnete Untersuchung durch eine Federal Grand Jury, wurde eingestellt, doch einige Wochen später eine neue Aktion gegen 19 Ölgesellschaften eingeleitet, um ihnen die „Verschwörung, einen unfairen Benzinpreis aufrechtzuerhalten" zu untersagen. Die Anklage behauptet, daß sich die beteiligten sieben größeren und zwölf unabhängigen Gesellschaften dahin verständigt hatten, daß erstere von letzteren Benzin kauften, unter Bedingungen, die die Unabhängigen verhindern sollten, mit den größeren Gesellschaften zu konkurrieren. Alle beteiligten Gesellschaften hätten sich zur Beseitigung des Wettbewerbes beim Benzinverkauf verabredet und sich verpflichtet, keinem Einzelhändler im Gebiete der Pazifischen Küste Benzin zu liefern, wenn er sich weigerte, zu den vorgeschriebenen Verkaufspreisen zu verkaufen.

Der U. S. District Court von Chicago hat nunmehr die den sogenannten „Patent Club" bindenden Verträge und weiters die Lizenzverträge, welche die Standard Oil Co. (New Jersey), die Standard Oil Co. of Indiana, die Texas Co. und die Gasoline Products Co. mit anderen Unternehmungen abgeschlossen hatten, gesetzwidrig und nichtig erklärt und damit das Urteil in der vor sechs Jahren begonnenen Aktion der Regierung gegen diese Krackpatentinhaber gesprochen. Die Beteiligten wollen die Angelegenheit bis zum Höchsten Gerichtshof verfolgen. Die Patente selbst bleiben natürlich gültig, nur wird, wenn die oberste Instanz das Urteil der unteren bestätigen sollte, die Lage für die Lizenznehmer äußerst verwirrt werden.

(Fortsetzung folgt.)

POLEN.

Die Erdölproduktion Polens im Januar 1930.

Das Montan-Departement des Warschauer Industrie- und Handelsministeriums gibt folgende endgültige Ziffern für die Erdölproduktion Polens im Januar 1930 bekannt:

A. Rohöl.

Bergrevier	Zahl der Gruben mit Produktion	Sonden	Bruttoprodukt. Tonnen	Eigenverbrauch	Manko	Zahl der beschäft. Arbeiter
Krakau	—	—	—	—	—	—
Jasło	50	101	6.579	30	39	2.421
Drohobycz:						
Spezialöl	19	66	6.777	16	98	1.399
Standardöl	4	437	38.105	88	2.761	—
Fangöl	—	—	105	4	20	5.824
Zusammen	23	503	44.987	108	2.879	7.223
Stanisłau	10	56	3.950	40	22	1.129
Insgesamt	83	660	55.516	178	2.940	10.773
Gesamtproduktion seit Jahresbeginn	—	—	55.516	178	2.940	—

B. Erdgas.

Bergrevier	Zahl der Gruben mit Produktion	Bohrlöcher	Produktion durchschn. pro Minute in cbm	Produktion im ganzen Monat in 1000 Kubikmetern	Eigenverbrauch	Manko
Jasło	5	20	123,83	5.527	732	409
Drohobycz:						
Im Erdölgebiet v. Borysław	3	414	498,28	22.242	11.554	167
Andere	10	600	280,51	12.521	1.284	—
Stanisłau	4	90	91,05	4.065	2.918	301
Insgesamt	22	1.124	993,67	44.355	16.488	877
Gesamtproduktion seit Jahresbeginn	—	—	993,67	44.355	16.488	877

C. Erdwachs.

Bergrevier	Zahl der produktiven Betriebe	Gruben	Produktion Rohes Wachs	Manko	Netto	Zahl der Arbeiter auf den Gruben unter Tage	ober Tage	in den Schmelzbetrieben	Zus.
			in Kilogramm						
Drohobycz	1	1	50.000	730	49.270	210	69	15	294
Stanisłau	—	—	—	—	—	48	86	12	146
Zusammen	1	1	50.000	730	49.270	258	155	27	440
Gesamtproduktion seit Jahresbeginn	—	—	50.000	730	49.270	—	—	—	—

D. Der Erdwachsexport.

Land	Im Monat Januar in Kilogramm	Seit Jahresbeginn
Amerika	35.560	35.560
Österreich	—	—
Belgien	—	—
Tschechoslowakei	—	—
Frankreich	—	—
Deutschland	9.460	9.460
Schweiz	—	—
Italien	—	—
Zusammen	45.020	45.020

ARGENTINIEN.

Die Erdölwirtschaft Argentiniens im Jahre 1929.

(an.) Das argentinische Ackerbauministerium veröffentlichte kürzlich den vom Minenamt eingereichten statistischen Bericht über die Erdölproduktion des Vorjahres.

Nach dieser Statistik hat die staatliche Erdölförderung im vergangenen Jahre 872.171 cbm ergeben, die private Ausbeute 620.895 cbm. Die Gesamtausbeute an Erdöl betrug im Jahr 1929 in Argentinien somit 1,492.066 cbm. Die Förderung verteilt sich folgendermaßen auf die Fundstellen: Comodoro Rivadavia 1,279.508 cbm, Plaza Huincul 162.675 cbm, Salta 32.858 cbm und Mendoza 25 cbm.

Die staatliche Mineralölförderung in der Zone Comodoro Rivadavia ist im vergangenen Jahr etwas zurückgegangen, bleibt mit 1297,5 Millionen Liter um 5,6 Mill. Liter unter der des vorangegangenen Jahres. Vom genannten Produktionsergebnis entfallen 807,21 Millionen Liter auf die staatliche und 490,29 Mill. Liter auf die private Erdölförderung. Der Ertrag der staatlichen Ölfelder blieb damit um 4,7 Mill. Liter unter dem vorjährigen, der der privaten um rund 800.000 Liter.

Unter den privaten Erdölgesellschaften hatte die „Cia. Argentina de Comodoro Rivadavia, Explotacion de Petroleo" die weitaus größte Produktion mit 246,37 Mill. Liter zu verzeichnen (gegen 212,58 Mill. im Vorjahre); dann folgen „Astra, Cia. Arg. de Petroleo" mit 96,85 Mill. Liter (gegen 102,31 Mill.); „Cia Industrial y Comercial de Petroleo" mit 83,95 Millionen (gegen 98,04 Mill.); „Oriente, Cia. Argentina de Petroleo" mit 35,17 Mill. (8,51 Mill.); „Cia. Petrolifero Solano" mit 11,00 Mill. (11,82 Mill.) usw.

Ein Überblick über die staatliche und private Erdölgewinnung in Comodoro Rivadavia, der Hauptpetroleumzone, seit Erbohrung der ersten Quellen, zeigt das folgende Bild (Mengen in Litern):

Jahr	Staat	Privatgesellschaften	Insgesamt
1907 . . .	16.000	—	16.000
1908 . . .	1,820.937	—	1,820.937
1909 . . .	2,989.188	—	2,989.188
1910 . . .	3,293.124	—	3,293.124
1911 . . .	2,082.460	—	2,082.460
1912 . . .	7,461.495	—	7,461.495
1913 . . .	20,732.808	—	20.732.808
1914 . . .	43,794.614	—	43,794.614
1915 . . .	81,580.174	—	81,580.174
1916 . . .	129,780.450	7,771.000	137,551.450
1917 . . .	181,704.151	10,667.000	192,371.151
1918 . . .	197,573.800	17,280.675	214,854.475
1919 . . .	188,092.800	23,187.675	211,280.475
1920 . . .	226,544.590	35,338.675	261,883.265
1921 . . .	277,807.000	48,179.869	325,986.869
1922 . . .	343,910.450	106,609.615	450,520.015
1923 . . .	400,048.190	122,770.970	522,819.166
1924 . . .	544,367.370	182,211.025	726,578.395
1925 . . .	609,272.310	323,872.011	933,144.421
1926 . . .	720,243.620	492,245.438	1.212,488.058
1927 . . .	792,362.790	494,599.260	1.286,963.050
1928 . . .	811,981.270	491,155.980	1.303,087.250
1929 . . .	807,212.954	400,295.016	1.297,507.970
Zusammen	6.394,622.495	2.846,184.315	9.240,806.810

Aus einer detaillierten Statistik über die Ölquellen in Comodoro Rivadavia geht hervor, daß es auf den staatlichen Feldern am 31. Dezember 1929: 808 produzierende Quellen gab (gegen 604 am gleichen Datum des Vorjahres, produzierende Gas-Quellen 17 (12). In Erbohrung begriffen waren 41 (31); aufgegeben waren 59 (88); suspendiert oder in Untersuchung 48 (99) und in Aufrüstung der Bohrtürme 27 (26). Die Zahl der am 31. Dezember in Ausbeutung begriffenen Ölquellen der Privatgesellschaften betrug 406 (gegen 334 am 31. Dezember 1928), die der produzierenden Gasquellen 26 (14), der in Erbohrung begriffenen 25 (28), der aufgegegebenen 145 (137), suspendiert oder in Untersuchung waren 140 (81) und in Aufrüstung 2 (3).

In Comodoro Rivadavia betrug im Berichtsjahr die durchschnittliche Tagesproduktion an Erdöl auf den staatlichen Feldern pro Quelle 3162 Liter, gegen 4173 im Vorjahre, 5384 in 1927, 7178 in 1926 und 7560 in Ausbeute), von der Standard Oil Co. auf 3704 Liter, gegen 4495 im Vorjahre, 6439 in 1927; 9782 in 1926 und 11.014 in 1925.

Auf den Ölquellen in Plaza Huincul betrug die Gesamtförderung 162,67 Mill. Liter gegen 121,11 Mill. im Vorjahre. Diese Gewinnung verteilt sich mit 88,78 Mill. Liter (gegen 66,35 Mill.) auf die Felder der Standard Oil Co., mit 61,85 Mill. (gegen 47,53 Mill.) auf die staatlichen und mit 12,04 Mill. (7,23) auf die anderer Gesellschaften.

In Plaza Huincul war auf den staatlichen Feldern die durchschnittliche Tagesausbeute an Erdöl im Vorjahre 2899 Liter gegen rund 2700 in den beiden vorangegangenen Jahren und 3627 in 1926; auf den privaten 7570 gegen 7913 in 1928; 11.698 in 1927 und 5269 in 1926.

Über die Erdölgewinnung in anderen Zonen des Landes ergibt sich aus der vorliegenden Statistik, daß in der Provinz Salta vom Staat im Vorjahre 3105 Kubikmeter gefördert wurden (gegen 1141 in den letzten vier Monaten 1928), auf den privaten Feldern stellte sich das fragliche Ergebnis im Vorjahre auf 29,753 cbm (gegen 14,418 im Jahre 1928). Ferner sind noch zu erwähnen die Erdölfelder von Sosneado (Mendoza), wo nur 25 Kubikmeter Erdöl gewonnen wurden gegen 2300 im Vorjahre.

Die Statistik geht des weiteren auf die Gasolinproduktion (aus Naturgas) ein, die auf den staatlichen Feldern von Comodoro Rivadavia 18,82 Mill. Liter betrug, auf den privaten knapp 2 Mill. Liter und in Plaza Huincul insgesamt etwa 1,8 Mill. Liter.

Über die Produktion an Benzin usw. liegen für 1929 nur partielle statistische Angaben vor. In 1928 belief sich die staatliche Produktion an Benzin auf 100.518 cbm, die private auf 195.811, zusammen 296.329 cbm, während 398.789 cbm Benzin eingeführt wurden. Im gleichen Jahre betrug die gesamte Leuchtölproduktion des Landes 87.761 cbm und die entsprechende Einfuhr 60.979, die von Gas-Oil 62.541 t (ohne Einfuhr), von Fuel-Oil 1,055.275 t und die entsprechende Einfuhr 806.741 t.

MEXIKO.

Die Erdölindustrie Mexikos im Jahre 1929.

Der soeben veröffentlichte Bericht des mexikanischen Petroleumamtes über die Lage der mexikanischen Erdölindustrie im Jahre 1929 ist in ziemlich optimistischen Farben gehalten. Mexiko glaubt, daß seine Petroleumproduktion im vergangenen Jahr ihren niedrigsten Punkt erreicht hat und von nun an zu steigen beginnen wird. Ob diese Hoffnung wirklich erfüllt wird, ist schwer zu sagen, obwohl auch verschiedene Gründe für sie sprechen, unter welchen der Umstand figuriert, daß infolge der Katastrophe, welche die Silberproduktion Mexikos betroffen hat, für Mexiko eine Verbesserung der Lage der Petroleumindustrie wie noch nie früher notwendig ist.

Über diesen Punkt spricht natürlich der offizielle Bericht kein Wort und sucht die ganze Aufmerksamkeit des Lesers auf die Erdöllage in den Vereinigten Staaten zu lenken. Ebenso schweigt der Bericht über die verschiedenen Schwierigkeiten, auf die das amerikanische Großkapital in Venezuela und Kolumbien gestoßen ist, und welche die Aufmerksamkeit dieses Kapitals wieder auf Mexiko gelenkt zu haben scheinen.

Die Resultate, welche während der Boykotte Mexikos seitens der Standard in Mexiko durch die Deterding-Gruppe („El Aguila") erzielt worden sind, können natürlich nicht ohne Wirkung auf die Vereinigten Staaten Nordamerikas bleiben. Außerdem scheint es, daß die Nordamerikaner allmählich zu der Überzeugung kommen, daß es schließlich vorteilhafter ist, in einem Lande zu arbeiten, wo die ökonomisch-politische Lage schon auf einer gesunden Basis steht und infolgedessen entwicklungsfähig ist, als in den Ländern, welche noch in die erste Periode ihrer Transformationen in wirkliche „Staaten" eintreten.

Man muß sich schließlich klar machen, daß der Sturm, welcher entstand, als Mexiko seine letzten Erdölgesetze einführte, im Grunde genommen nichts anderes als die Entrüstung des nordamerikanischen Kapitals darüber, daß Mexiko aufgehört hat, ein rechtsloser Kolonialstaat zu sein, zur Ursache gehabt hat. Natürlich hat Mexiko bei der Einführung des neuen Erdölgesetzes manche recht grobe Fehler begangen, aber alle diese Fehler bezogen sich auf „wie" der Einführung des neuen Gesetzes, aber nicht auf das „was" seines Inhaltes. Schon die Einführung des Prinzips der Bergfreiheit in bezug auf das Erdöl gereicht dem neuen Gesetz zum größten Lobe.

Im Grunde genommen haben die Nordamerikaner die Erdölindustrie in Mexiko immer als ihre Domäne angesehen, wo sie nach Belieben schalten und walten konnten. Mexikanische Erdölländer schienen unerschöpfbar zu sein, der Staat Mexiko war zu schwach, um die Tätigkeit des Kapitals, wenn auch nur annähernd zu kontrollieren. Die Folge davon war, daß die amerikanischen Kapitalisten, welche in ihrem eigenen Lande immer mehr in ihrer „freien" Tätigkeit eingeengt wurden, welche aber sich von den alten, sogenannten „praktischen" Arbeitsmethoden nicht trennen wollten, mit diesen alten Methoden in Mexiko noch einmal ihr Glück versuchten.

Als bestes Resultat dieses „Praktizismus" kann man darauf hinweisen, daß man heutzutage in der Tampico-Gegend gar nicht weiß, wo und wie man bohren muß, um Erdöl zu bekommen. Man spricht zwar immer von enormen Ländereien, welche „bewiesenes" (proved) Petroleum enthalten sollen, aber nicht exploitiert werden, da sie eine Reserve für die Zukunft bilden, aber es ist kaum zu glauben, daß das Erdöl dieser Ländereien wirklich als „bewiesen" betrachtet werden darf: einerseits, weil selbst heute die moderne Erdölgeologie trotz ihres enormen Fortschrittes sich noch nicht rühmen kann, imstande zu sein, so etwas zu leisten, andrerseits, weil die Geologie der Erdöllagerstätten Mexikos bis jetzt von den Amerikanern, sozusagen, fast gar nicht studiert worden ist. Außerdem wäre noch zu bemerken, daß es sehr fraglich ist, ob selbst die größten Erdölgesellschaften in Mexiko in der Lage sind, große und sichere „Reserven" von Petroleum ruhen zu lassen. Die angestrengte Suche nach der Fortsetzung der berühmten „faja de oro", welche die weltberühmten Springer ihrerzeit gegeben hat, scheint das Entgegengesetzte anzuzeigen.

Diese allgemeinen Betrachtungen haben zweifellos viel zu sagen für die Abschätzung der nächsten Zukunft der mexikanischen Petroleumindustrie. Man kann zwar mit einiger Sicherheit glauben, daß das amerikanische Großkapital sich Mexiko gegenüber von neuem als mehr günstig erweist, man darf auch voraussetzen, daß die neue mexikanische Regierung von Ortiz Rubio dem amerikanischen Erdölproduzenten in manchen Beziehungen entgegenkommend vorgehen wird, aber es ist beinahe unmöglich, auf ein rasches Aufblühen der mexikanischen Erdölproduktion zu hoffen, denn die Unkenntnis der Erdölgeologie in Mexiko ist fast grenzenlos und es kann viel Zeit vergehen, bis man wirklich ergiebige Felder entdeckt und aufschließt.

In großen Zügen ist die heutige Lage mit Erdölgewinnungsmöglichkeiten in Mexiko wie folgt:

Im Norden Mexikos (an der atlantischen Küste), zwischen der nordamerikanischen Grenze und der Tampico-Gegend soll, wie man spricht, Erdöl von außerordentlich guter Qualität existieren, aber jegliche positive Gründe für eine solche Behauptung fehlen, wie es scheint, vollständig.

In dem Gebiete von Tampico, dem bisherigen Zentrum der mexikanischen Produktion, geht die Ölgewinnung rasch nach unten.

Südlich von Tampico, im Gebiete der Stadt Tuxpan, arbeitet man in den letzten zwei Jahren ziemlich fleißig und man hat Gründe, hier auf eine Vergrößerung der Ölgewinnung zu hoffen.

Gegen Süden und dann gegen Osten von Tuxpan treten wir in das sogenannte Gebiet des Isthmus, dessen Zentralstadt die Stadt Puerto México ist, bei welcher der enorme Fluß Coatzacoalcos in den Golf von Mexiko eintritt. An diesem Fluß, 50 bis 60

Meilen stromaufwärts von Puerto México, liegt die große Raffinerie der Aguila: Minatitlán, welche in den letzten Monaten umgebaut und vergrößert wird.

Östlich von dem Fluß Coatzacoalcos tritt in den Golf von Mexiko ein anderer großer Fluß, Tonalá, an dessen Mündung das Tonalá-Feld sich befindet, welches wirklich sehr große Aussichten gibt.

Weiter nach Osten von der Mündung des Tonalá-Flusses kommt das Gebiet von den Staaten Tabasco (im Norden) und Chiapas (im Süden), welches von zwei enormen Flüssen: Grijalva und Usumacinta, die sich deltaartig vereinigen, durchflossen wird. Die Erdölmöglichkeiten auf diesem Gebiet sind sehr groß (bewiesene sind zwischen Grijalva und Tonalá), aber die Ölproduktion fehlt hier noch vollständig.

Als letzte Neuigkeit kann man mitteilen, daß die Aguila nach zwei bis drei Jahren des geophysischen Studiums sich entschlossen hat, Bohrungen in der Nähe der Stadt Veracruz anzulegen.

Ganz allgemein soll man anmerken, daß die Aguila im Gebiete des Isthmus enorme Ländereien besitzt und praktisch als ökonomischer Herr dieses Gebietes angesehen werden muß. Heutzutage ist jedenfalls die Aguila der einzige Ölproduzent im Isthmus.

Was nun die quantitative Lage der mexikanischen Erdölindustrie im Jahre 1929 betrifft, so besitzen wir darüber folgende Angaben:

Gewonnen im	1928	1929
	Kubikmeter	
Januar	758.322	558.809
Februar	711.342	407.658
März	752.337	590.595
April	730.296	557.295
Mai	691.006	576.210
Juni	643.737	580.036
Juli	643.058	621.200
August	643.425	560.212
September	590.912	626.889
Oktober	620 661	638.316
November	592 096	613.259
Dezember	595.878	624.107
Im Jahr	7,973.070	7,104.591

Wenn man bedenkt, daß seit 1921 die Ölproduktion Mexikos sich in folgenden Ziffern ausdrückt:

	Mill. Kubikmeter	Wert in (Mill.) mex. Pesos
1921	30,7	365,0
1922	28,9	351,7
1923	23,8	285,9
1924	22,2	272,1
1925	18,4	299,3
1926	14,4	225,1
1927	10,2	157,5
1928	7,9	101,9
1929	7,1	92,0

und daß die Staatseinnahmen Mexikos vom Erdöl im Jahre 1921 62,7 Millionen Pesos, im Jahre 1928 aber nur 11,3 Millionen Pesos ausmachten, so kann man leicht begreifen, daß eine möglichst rasche Besserung der Lage der Ölindustrie für Mexiko beinahe eine Lebensfrage ist.

Wie oben angezeigt, hängt die Möglichkeit einer solchen Verbesserung von vielen Umständen ab. Statistisch kann diese Frage noch durch folgende Ziffern beleuchtet werden:

	Anzahl der gegebenen Erlaubnisse*)	Anzahl der beendeten produktiven Brunnen
1924	1371	296
1925	1522	298
1926	1624	318
1927	804	204
1928	50	14
1929	350	114

*) In Mexiko muß für jede neue Bohrung eine besondere Erlaubnis erhalten werden.

Um die Bedeutung dieser Ziffern vollständig einwandfrei zu machen, sollte man die Produktionsziffern (wenn auch mittlere) der Brunnen besitzen; aber gerade auf diesem Gebiete versagt die mexikanische Statistik vollständig, besonders infolge des mehr oder weniger temporären „Verschlusses" vieler Brunnen, wie es z. B. mit den Brunnen im Tonalá-Felde der Fall ist, welche verschlossen sein müssen, weil die Raffinerie (Minatitlán) die Produktion des Feldes nicht bewältigen kann.

Jedenfalls scheint es sicher zu sein, daß im großen und ganzen die Produktion eines mittleren Brunnens in Mexiko stark absinkt. So war, laut offizieller Statistik, die Anfangstagesproduktion eines neuerbohrten Brunnens in

	Kubikmeter
1925	581
1926	585
1927	299
1928	102
1929	159

Ökonomisch blieb die mexikanische Ölindustrie im Jahre 1929 wie immer, auf einer Exportbasis, wobei der Export von Rohpetroleum und seiner Produkte sich mit folgenden Ziffern ausdrückt:

Export (in Mill. Kubikmeter):

1927	7,7
1928	5,3
1929	4,2

Infolge der in den letzten Jahren von der mexikanischen Regierung stetig verfolgten Politik in der Frage des Baues neuer Landstraßen hat sich in Mexiko selbst ziemlich stark der Verbrauch von Gasolin vergrößert:

Verbrauch von Gasolin (Liter).

1925 (9 Monate)	105,971.001
1926	179,812.044
1827	192,263.778
1928	218,699.335
1929	259,287.427

Sehr interessant ist es schließlich zu bemerken, daß im Dezember 1929 eine Gasleitung aus Südtexas nach der Stadt Monterrey eröffnet wurde, welche für die Industrie dieser großen Stadt natürlich von größter Bedeutung werden kann.

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9
Für die Redaktion verantwortlich Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien. IX

Ein Film der Vacuum Oil Company A. G.

Der am 4. April den Vertretern der Presse in Wien vorgeführte Film der Vacuum Oil Company ist mit einem Wort betitelt, das die tragende Idee der genannten Gesellschaft, ihr Geschäftsprinzip und ihr Glaubensbekenntnis deklariert. Dieses Wort heißt „Qualität".

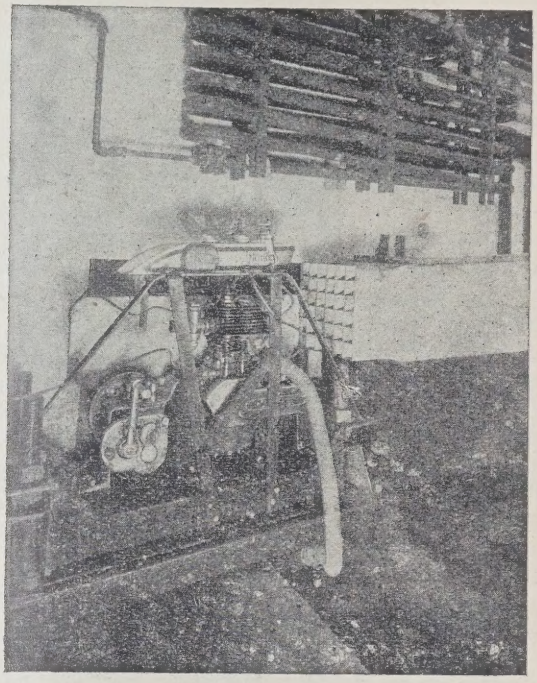
Wir erfahren in der Einleitung, daß die Produkte der Vacuum Oil Company auf Grund ihrer mehr als 60jährigen Erfahrungen hergestellt werden. Durch sorgsame Auswahl der Rohprodukte und genaueste Kontrolle der Arbeitsvorgänge sowie sorgfältige forschungsmäßige Behandlung der Probleme wird die Gewähr geboten, daß die Produkte qualitativ so hoch stehen, als es nach dem heutigen Stand der Wissenschaft und Technik möglich ist.

Der Film führt uns in die vier größten Raffinerien der Vacuum Oil Company: Rochester, N. Y., Olean, N. Y., Bayonne, N. J. und Paulsboro, N. J.

Ein Überblick über die letztgenannte Anlage bietet uns vorerst ein verwirrendes Chaos von Tanks, Destillationskesseln, Filteranlagen, Rohrleitungen und Schloten dar. Von der Größe dieser Anlage kann man sich einen Begriff machen, wenn man hört, daß das Areal ungefähr dem Ausmaße des ersten Wiener Gemeindebezirkes entspricht. Wir finden hier besondere Typen von Pipe-stills, der letzten Errungenschaft in der Raffinationstechnik.

Zwischen den Anlagen sehen wir einen Wagenpark von 3000 Automobilen, deren Eigentümer die Arbeiter der Fabrik sind (bei einem Arbeiterstand von zirka 5000 Köpfen).

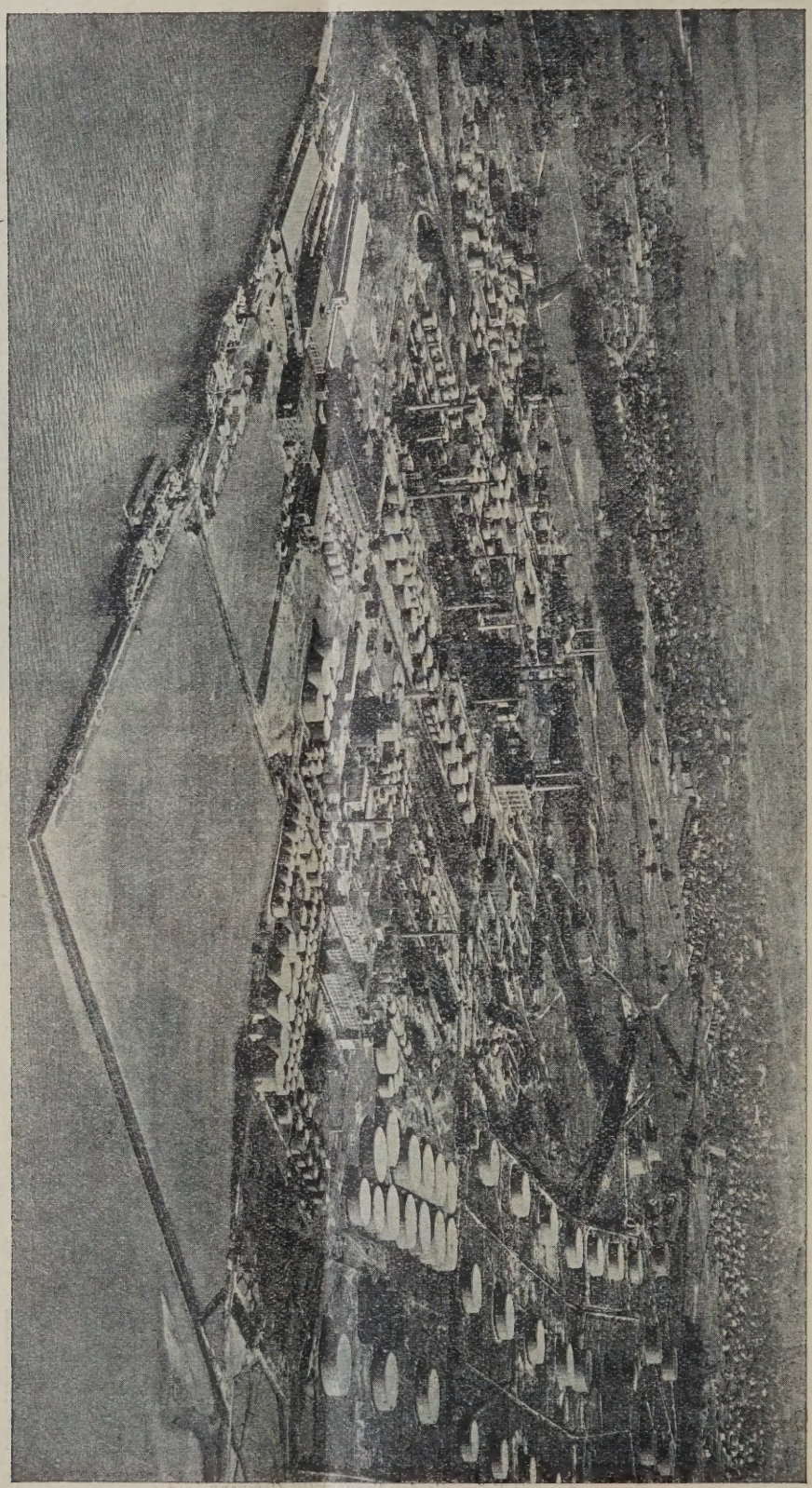
In allen Produktionsphasen wird teils durch Arbeiter, teils durch automatische Kontrollapparate der



Motor eines Norton-Motorrades im Kälteraum.

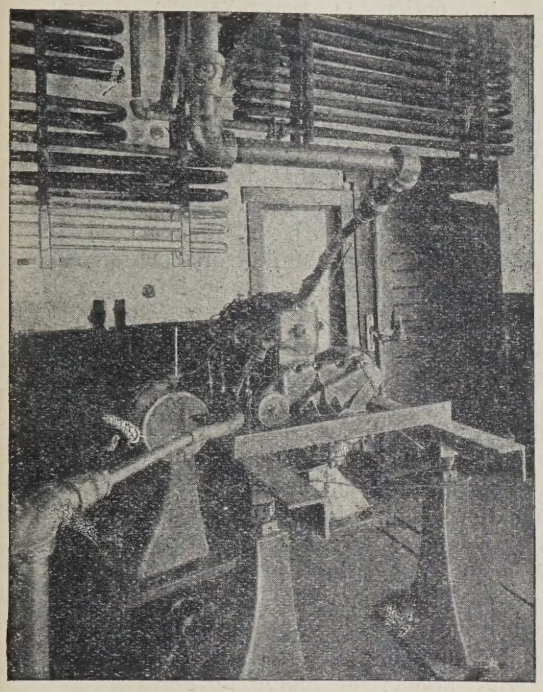
jeweilige Arbeitsvorgang scharf überwacht. Unter vollendeten Mikroskopen wird der Aufbau des Öles

Die Keimzelle der Vacuum Oil Company.
eser Destillationskessel wurde im Jahre 1865 von Mister Eiving im Hofe seines Hauses in Titusville aufgestellt. Neben dem Destillationskessel Mister Goebel, der diese Anlage vor 65 Jahren bediente und noch heute bei der Vacuum Oil Company tätig ist.



Raffinerie Paulsboro, N. J.

studiert. Eine Reihe von anderen Spezialeinrichtungen dient zur Feststellung chemischer und physikalischer Eigenschaften.



Versuch an einem Dodge-Motor im Kälteraum.

Diese Daten dienen lediglich zur Überwachung des Produktionsvorganges und sind allein keineswegs genügend, um die Schmierfähigkeit des fertigen Produktes zu bestimmen. Hiezu sind umfassende praktische Erprobungen notwendig. So wurde von der Vacuum Oil Company eine große Anzahl von serienmäßig erzeugten Automobilen angekauft, die auf der eigens hiezu gepachteten Rennbahn in Atlantic City bis zur vollständigen Materialermüdung gefahren werden, und zwar unter Verhältnissen, die praktisch überhaupt nicht vorkommen.

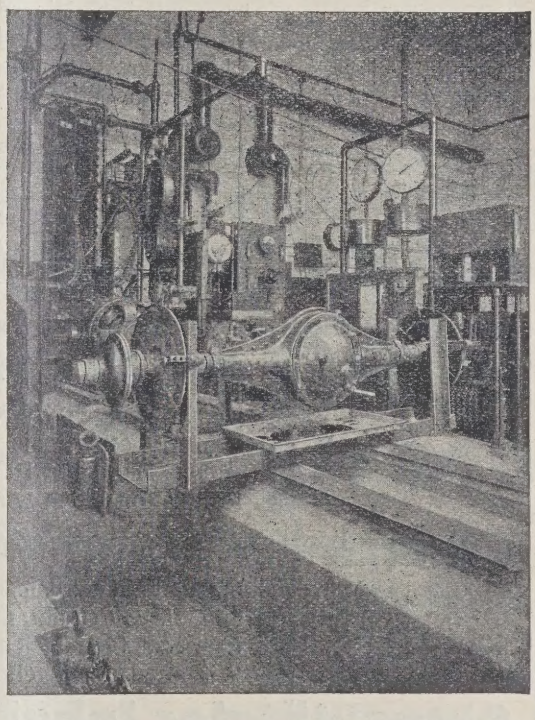
Auf sinnreich konstruierten Prüfständen werden die Wagen unter allen erdenklichen Begleitumständen erprobt. Jede Art von Straßenzustand kann an dem Prüfstandsdynamometer rekonstruiert werden. Der Versuchsingenieur läßt den Wagen Berge erklimmen, er läßt ihn durch Sand, Kot und Schnee pflügen. Im Laboratorium wird künstlicher Winter hergestellt, mit Temperaturen, die hierzulande nur in jedem Menschenalter einmal vorkommen. In den Kurbelgehäusen der Versuchswagen sind Fenster eingelassen, durch die der forschende Blick des Ingenieurs dringt. Da gibt es Motore mit variabler Kompression, die mittels eines einfachen Handgriffes gestatten, die Kompression ganz wesentlich zu erhöhen und zu reduzieren. Man läßt Magnetapparate mit verdoppelter Tourenzahl laufen und macht selbst die winzigen Magnetlager zum Gegenstand ernster Forschungen.

Das gebrauchte Öl wird sorgfältig gewogen und untersucht und mit Konkurrenzölen verglichen, die unter gleichen Bedingungen verwendet wurden. Alle Prüfungsergebnisse und Erkenntnisse werden in einer minutiös geführten Statistik festgehalten, die uns in ihrer Bilanz eine interessante Geschichte von Qualität erzählt — der Qualität von Gargoyle Mobiloil.

Diese umfassenden Forschungsarbeiten bilden die Grundlage für die Gargoyle Mobiloil Empfehlungstafel, die vom autotechnischen Ingenieur-Ausschuß alle Jahre herausgegeben wird und die richtige Ölempfehlung für die Typen aller vorkommenden Kraftfahrzeuge enthält.

Der Film zeigt uns in seinem letzten Teil einige Ereignisse, von denen jedes einzelne die Welt aufhorchen ließ. Da ist der Flug Lindbergs von New York nach Paris, Byrds Nordpolreise, Captain Wilkins Flug zum Südpol, die Flüge von Maitland und Hegenberger, der Flug von Miß Amelia Earhart und viele andere epochemachende Höchstleistungen.

An diesen Erfolgen hatte die Schmiertechnik einen ganz erheblichen Anteil. Die Marke Gargoyle Mobiloil hat bei allen diesen Erfolgen mitgeholfen und hat sich damit in der Geschichte des Motorsportes ihre Ruhmesblätter gesichert.



Versuche mit Getriebeschmiermitteln an einer Hinterachse.

Der außerordentlich interessante Film gibt nicht nur einen Einblick in die geradezu gigantische Organisation der Vacuum Oil Company, er gibt auch die absolute Überzeugung, daß ein stolz klingendes Attribut mit vollster Berechtigung geführt wird: Gargoyle Mobiloil, das Qualitätsöl der Welt.

Situationsbericht.

Läßt sich auch angesichts der Kontinuität in der amerikanischen Rohölgewinnung eine wesentlichere Beeinflussung des Erdölmarktes kaum voraussagen, so will damit doch nicht gesagt sein, daß sich die amerikanischen Marktverhältnisse beruhigt haben. Nach wie vor ist die Tendenz der Rohölpreise vorwiegend eine schwächere und auch die flaue Stimmung auf dem Fertigproduktenmarkte zeigt noch keine Anzeichen zu einer Besserung. Dagegen ist die Haltung der New Yorker Börse und darüber hinaus auch die der europäischen Börsenplätze für Erdölpapiere eine andauernd günstige. Es mögen die recht guten Abschlüsse der führenden Erdölkonzerne Amerikas wie Europas (Standard Oil Co. of New Jersey, Anglo Persian Oil Co. usw.) in dieser Hinsicht ihren Einfluß ausgeübt haben.

Der deutsche Mineralölmarkt steht letzthin unter dem Zeichen eines merklichen Nachlassens der Einfuhren, da bekanntlich noch vor Inkrafttreten der neuen Zölle umfangreiche Vorratskäufe getätigt worden sind. Die Frage der verstärkten Heranziehung von Spiritus zur Mischung mit Betriebsstoffen, wie sie vom zuständigen Reichstagsausschuß vorgesehen worden ist, steht gegenwärtig im Vordergrund der Erörterungen in deutschen Mineralölhandelskreisen. Außerdem liegt auch auf dem Benzolmarkte eine gewisse Beunruhigung vor, da belgische Dumping-Importe den Markt etwas deroutieren, wie überhaupt die Benzolerzeuger der mitteleuropäischen Länder angesichts des bevorstehenden Abschlusses eines internationalen Benzolkartells bestrebt sind, durch forcierte Verkäufe eine möglichst hohe Kontingentquote für ihre Länder herauszuschlagen.

In der Reihe der mitteleuropäischen Ölkartelle konnte letzthin die Händlerschaft der Tschechoslowakei eine Erhöhung der Benzinpreise und auch der Benzolnotierungen erreichen.

Ähnliche Bestrebungen liegen natürlich auch für den österreichischen, den ungarischen und den süddeutschen Markt vor, doch stehen diesen die billigen rumänischen Importe im Wege. Die Freigabe einer Menge von 500.000 t Rohöl aus Rumänien für den Export, welche selbstverständlich in erster Linie von den benachbarten mitteleuropäischen Ländern aufgenommen werden wird, dürfte die Marktverhältnisse auf diesen Plätzen weiterhin stark beeinflussen.

Seit längerer Zeit liegen aus dem polnischen Produktionsgebiet Nachrichten über Bohrerfolge größeren Ausmaßes nicht vor. Dementsprechend hat sich auch an den dortigen Marktverhältnissen kaum etwas geändert. Immerhin ist das polnische Exportsyndikat bestrebt, die Ausfuhr hochwertiger Spezialprodukte tunlichst zu forcieren.

Die bereits erwähnte teilweise Freigabe der rumänischen Rohölausfuhr steht im Einklang

Das
PETROLEUM-VADEMECUM
Tafeln für die Erdölindustrie und den Mineralölhandel • International Petroleum Tables • Tables pour l'Industrie et le Commerce du Pétrole
VII. Edition
von Techn. Rat Ing. Robert Schwarz
war in wenigen Wochen vergriffen. Wir haben uns entschlossen, sofort eine **Neuauflage** als **VIII. Edition** fertigzustellen, in welcher die im ersten Halbjahr 1930 bekannt gewordenen, wesentlichen statistischen Produktionsdaten wichtiger Länder, sowie die Veränderung der Zolltarife in
Ergänzungsbogen mit 64 Seiten Umfang
hinzugefügt wurden. Insbesondere ist auch der **neue deutsche Zolltarif** und die Durchführungsbestimmungen neben den neuen Zolltarifen anderer Länder aufgenommen.
Wir bitten um umgehende Bestellung, da die Auflage infolge der erforderlichen
Aktualität des Inhaltes
nur der Nachfrage entsprechend festgesetzt werden muß.
Preis für beide Bände Mark 24,—
VERLAG FÜR FACHLITERATUR G. M. B H.
Berlin W 62, Courbièrestr. 3 • Wien XIX/1, Vegagasse 4

mit den Absichten der rumänischen Erdölindustriellen, die fortwährend steigenden Vorräte an Fertigware und Rückständen, sowie die aus der erhöhten, gegenwärtig zirka 1750 Waggons betragenden Rohölproduktion sich ergebenden Lagerbestände möglichst rasch abzustoßen. Abschlüssen auf die Lieferung von Rohöl nach Jugoslavien sollen daher demnächst solche auch nach den mitteleuropäischen Ländern folgen. Ob bei der anhaltend hohen Eigenproduktion Rumäniens eine Entspannung der Lage durch alle diese Maßnahmen in absehbarer Zeit herbeigeführt werden kann, bleibt dahingestellt. Jedenfalls dauert die Flaute auf dem rumänischen Marktgebiete bereits seit Monaten an. Ende Mai konnte ein neuerliches Abbröckeln der Benzinpreise gemeldet werden.

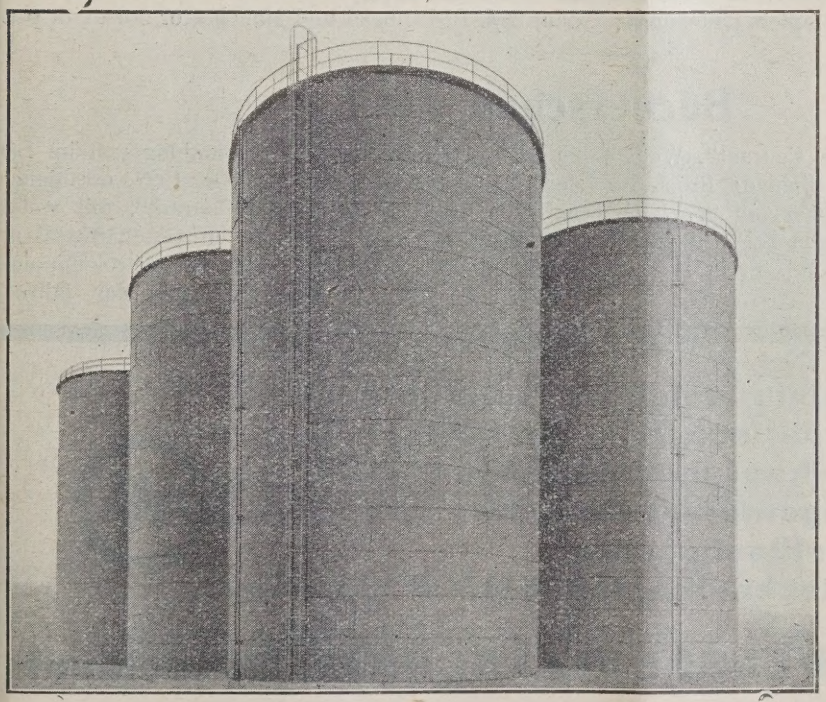
— Die günstigen Ergebnisse für den russischen Erdölexport im ersten Halbjahr des Wirtschaftsjahres 1929/30 werden neuerdings durch Meldungen der russischen Presse korrigiert, die über nur ungenügende Erfüllung des Exportplanes im Mai 1930 zu berichten wissen. In den führenden Wirtschaftsblättern wird abwechselnd der Bundestrust „Sojusneft“ und der für die Verschiffungen über den Kaspisee in Frage kommende Trust „Kaspar“ dafür verantwortlich gemacht. Erfreuliche Bohrfortschritte werden aus dem Uralgebiet gemeldet, wo nunmehr die regelmäßige Exploitation der dortigen Sonde Nr. I mit einer durchschnittlichen Tagesproduktion von 70 t in Angriff genommen werden konnte.

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen

Genietete Rohrleitungen

Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe

Transportkessel
usw.

Marktberichte.

Hamburg, 2. Juni 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Im Augenblick hat das Geschäft auf dem Tankfrachtenmarkte nur geringen Umfang. Was die Lage des Marktes für England-Kontinent anbetrifft, so sind überall große Vorräte vorhanden, hervorgerufen durch das ungünstige Wetter in den letzten Wochen, wodurch der Verbrauch an Benzin wesentlich beeinträchtigt worden ist.

Transatlantic — rein: Mit Ausnahme von ein oder zwei Anfragen nach handlichen Juni- und Juli-Schiffen wird kaum positives Geschäft angeboten. Ein 5000/5500-Tonner wird von den Nordstaaten nach Lissabon gesucht mit Culi-Cancelling wofür 27/— bzw. 30/— zu erzielen sein dürften. Ein weiteres promptes Schiff ähnlicher Größe dürfte unterzubringen sein nach zwei Häfen England-Kontinent zu 28/—. Für Rechnung kontinentaler Befrachter liegen einige Anfragen vor für Juli/August-Abladung vom Golf nach französischen Atlantikhäfen, ohne daß diese Befrachter allerdings große Eile in der Deckung ihres Bedarfes zeigen.

Transatlantic — halbrein und schmutzig. Schmieröltonnage wird nach wie vor gesucht, wobei handliche Tanker von 5000/6000 t den Vorzug haben. Für Schiffe dieser Größe mit prompter Ladebereitschaft dürften etwa 30/— vom Golf nach England-Kontinent zu erzielen sein. Nachfrage für Roh- und Heizölschiffe ist im Augenblick nur ganz vereinzelt vorhanden. Tonnage wird im Augenblick genügend angeboten.

Schwarzes Meer: Die Mehrzahl der Befrachter hat offenbar ihren Tonnagebedarf gedeckt, und dürfte der Marktsatz für die übliche Tankergröße von Sowjet-Häfen nach England-Kontinent etwa bei 22/6 liegen. U. a. ist noch eine Anfrage im Markte nach einem 8000 t Benzintanker für August von russischen Schwarzen Meer-Häfen nach den Randstaaten.

Zeitcharter: Die Rate für Dieseltonnage mit August/September-Gestellung dürfte bei 8/6 liegen, während der Satz für Dampfer 7/— für 12 Monate beträgt.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten: 7000 t 10% Petroleum und/oder Benzin, August, Palembang 42/— England-Kontinent, 39/— Mittelmeer, 6500 t Petroleum und/oder Benzin, Juni, Golf 28/— England-Kontinent, 8000 t 5% Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Golf 27/— England-Kontinent, 3000 t Heizöl, Juli, Schwarzes Meer 20/— Dakar, 5000 t Gas und/oder Schmieröl, Juni/Juli, Constantza 24/— London, 25/6 Birkenhead und Manchester 9 d extra Gasöl.

Bücherschau.

A. Weeber, Hoofdredacteur „De Courant", Weltevreden, Petroleum-Adel. Uitgave: Brochure Bibliotheek Ganesha, Gang Petjenongan 9, Weltevreden, Java, 1929. In Kommission bei „Uitgeverij Ontwikkeling", Amsterdam, 112 SS. Preis brosch. fl. 1,50.

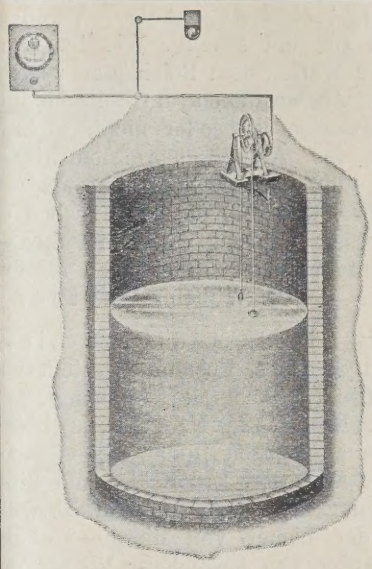
Diese Broschüre, eine Sammlung von im Laufe der Monate Mai bis Dezember 1927 erschienenen Artikeln in dem Blatte „De Courant", mit welchen der Verfasser die „amoralischen Geschäftspraktiken, womit die ‚Koninklijke' beinahe alle Petroleumquellen von Niederländisch-Indien im Laufe der Jahre zu

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

erobern wußte und ihr Monopol in diesem Lande errichtete" (Vorw.) darlegen wollte, ist für einen nicht mit den örtlichen und erörterten Verhältnissen genau vertrauten Referenten schwierig zu besprechen. Schwierig vor allem darum, weil die darin enthaltenen Darlegungen, die — um einen, älteren Lesern der Zeitschrift vielleicht bekannten Vergleichsgegenstand heranzuziehen — an die Schrift über den „großen Petroleum-Octopus" (Standard Oil) von „Truth" erinnern, seitens der Angegriffenen bisher keine eingehende Widerlegung fanden, so daß, trotz eines bescheidenen Versuches, hierzu in einer Kommissionssitzung des indischen „Volksraad" seitens Professor Oppenheim, die Besprechung des Inhaltes notwendigerweise „Eines Mannes Rede" wiedergeben müßte. Hierzu können wir uns aber nicht entschließen, denn dazu scheinen diese Beschuldigungen zu ernst. Weil sie aber in der europäischen Presse Niederländisch-Indiens keinen Widerhall fanden, will der Verfasser „namentlich, um diese Taktik der Gesellschaft mit all ihrer Macht und ihrem Einfluß unmöglich zu machen, diese Broschüre das Licht erblicken lassen. Totschweigen, wie dies mit . . . Artikeln in einem kleinen indischen Tagblatt geschehen konnte, wird nun nicht mehr möglich sein" (Vorw.).

Unseren Eindruck — mehr kann dies aus den angegebenen Gründen schwerlich sein — möchten wir dahin zusammenfassen, daß der Verfasser wenigstens für einen Teil seiner Anklagen und Angriffe über ernst zu nehmendes Material verfügen muß, daß er sich z. B. auf offizielle — doch wenig bekannte — Publi-



STEIGEN ODER SINKEN

des Flüssigkeitsspiegels in Behältern, Brunnen, Tankanlagen u. dergl. auf beliebige Entfernungen fortlaufend kontrollieren zu können, das ist der Zweck der

ASKANIA Behälterstands-Fernmesser

Die besonderen Vorteile sind: Keine sprunghafte, sondern kontinuierliche Zeigerbewegung, Unabhängigkeit vom Aufstellungsort, Anschluß mehrerer Geber an eine Zentral-Empfangsstation, optische und akustische Alarmsignale

Unsere Druckschrift B 7503 wird kostenfrei zugesandt

ASKANIA

ASKANIA-WERKE A.G.
BAMBERGWERK
BERLIN FRIEDENAU
KAISERALLEE 87/88

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.

in Simmering, vorm. H. D. Schmid

Telephon: U 19-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen • Großbehälter
Dampfkraftanlagen • Apparatebau

kationen von Gesellschaften und ihm vorliegende Briefe stützt, und nicht leichtfertig zu dieser Veröffentlichung geschritten zu sein scheint. Wie im Zweikampf die Wahl der Waffen dem Beleidigten zusteht, so auch hier dem Angegriffenen die Entscheidung darüber, ob er antworten will oder nicht. Stellung und Persönlichkeit des Angreifers werden hierbei sicher mitsprechen, und ebenso die Auffassung des Angegriffenen darüber, was sein eigenes Ansehen erheischt und was dessen Wahrung vor dem Publikum der Leitung des Unternehmens zu gebieten scheint.

Dr. Wilhelm Mautner.

Map of the Oil Fields and Pipe Lines of the United States. Zusammengestellt von O. W. Wells. (International Map Company, Inc. 90. West Street, New York, N. Y. Preis Dollar 25,—, auf Leinen aufgezogen Dollar 30,—.)

Die vorliegende Karte der Erdölfelder und Pipelines der Vereinigten Staaten von Amerika ist wohl die vollständigste der bisher von diesem Gebiete herausgegebenen Karten. Ein besonderer Vorzug der Karte liegt darin, daß sie bis auf die neueste Zeit auf Grund von Mitteilungen der Erdölbohrgesellschaften, sowie der offiziellen staatlichen Veröffentlichungen ergänzt ist. Durch Verwendung von Mehrfarbendruck ist es möglich geworden, die Bezeichnungen auf der Karte so einfach als möglich zu gestalten, wodurch die Übersichtlichkeit derselben trotz der wiedergegebenen Details gewahrt bleibt. In großem Maßstabe gehaltene Detailkarten sind als Ergänzung zur Generalkarte für besonders wichtige Gebiete beigegeben, so zum Beispiel die Felder von Los Angeles, Texas, Pennsylvanien usw. Auch die drucktechnische Ausstattung der Karte ist ganz ausgezeichnet.

Chemische Technologie für Maschineningenieure und verwandte Berufe von Prof. Dr. Franz Hemmelmayr. (Enke's Bibliothek für Chemie und Technik. Band XVII. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1930. Preis geh. M 7,—, geb. M 8,50.)

Die engen Beziehungen, die zwischen der Chemie und den meisten Gebieten der Technik bestehen, lassen ein gewisses Maß von chemischen Kenntnissen auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur als unentbehrlich erscheinen. Die Aufgabe der chemischen Technologie besteht in erster Linie darin, aus Rohstoffen für bestimmte Zwecke praktische verwendbare Gebrauchsstoffe herzustellen, so z. B. aus einem rohen Erdöl Motorenbenzin oder Schmiermittel für Maschinen zu erzeugen. Die chemische Arbeit beschränkt sich aber nicht nur auf die Stoffumwandlung, sondern sie spielt auch bei der Energiegewinnung und Energieumwandlung eine Rolle. In dem vorliegenden Werke werden jene Stoffe und chemischen Prozesse, die für den Maschineningenieur Bedeutung haben, besprochen. Das Buch ist unter besonderer Berücksichtigung der Studierenden geschrieben und setzt an chemischen Vorkenntnissen nur die durch das Mittelschulstudium erworbenen voraus. Es sind vor allem solche Industrien behandelt, bei welchen die Apparatur und somit die Arbeit des Maschineningenieurs eine besondere Rolle spielt. So ist z. B. die Erdölindustrie und Teerdestillation ziemlich ausführlich besprochen worden.

Hilfsbuch für das Gebiet der Fette und Fettprodukte. Von Dr. J. Davidsohn und Dr. H. Stadlinger. (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1930. Geb. RM 15,—.)

Der Verlag S. Hirzel, Leipzig, welcher durch das „Ubbelohdeschen Handbuches", welches ebenfalls jetzt in Neuauflage erscheint, sich ganz besondere Verdienste um die Literatur der Fettchemie erwarb, hat bei der Herausgabe dieses „Hilfsbuches" sicher einen ganz besonders guten Griff getan. Das Buch ist als Vademecum für die Wirtschaftsgebiete der Fette, Öle, Fettsäuren, Seifen, Firnisse, Textilöle, Lederfette, Glyzerine und der verwandten Stoffe (Wachse, Harze, Riechstoffe, Lösungsmittel usw.) gedacht und ist dadurch, daß es von Männern der Praxis geschrieben wurde auch besonders auf die Bedürfnisse des täglichen Gebrauches zugeschnitten. Das Gebiet, das zu bearbeiten war, ist ganz ungeheuer groß, da ja auch noch viele Nachbargebiete, die mit der Industrie der Fette und Fettprodukte in direkter oder indirekter Beziehung stehen, zu behandeln waren. Die Darstellungsweise ist durchwegs leicht verständlich. Ungefähr die Hälfte des Buches nimmt ein kleines Handlexikon „Was ist?" ein, in welchem die verschiedenen Fettprodukte, Rohstoffe u. dgl. alphabetisch nach Stichworten geordnet, aufgenommen worden sind. Die weiteren Abschnitte betreffen die Grundzüge der Analyse der Fette und Fettprodukte, die physikalischen und chemischen Kennzahlen, daran schließen sich wichtige Tabellen für Praxis und Wissenschaft, sowie Zusammenstellungen von Gesetzen, Verordnungen, Lieferbedingungen u. dgl. Die Ausstattung ist mustergültig. Dr. F. N.

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 25:

Über die Anwendbarkeit der polnischen, paraffinreicheren Asphalte für Straßenbauzwecke.
Von Franz Limbach (Staatliche Mineralölfabrik „Polmin“, Drohobycz, Polen).

Die Viskositätskennzahlen bituminöser Stoffe und deren gesetzmäßige Beziehungen untereinander.
Von Dr.-Ing. Hans Metzger, Danzig-Langfuhr.

Englands Tieftemperaturteergewinnung.
Mitgeteilt von Hofrat Ing. Gustav Kroupa, Wien

Vorschläge zur Vorbehandlung und Entwässerung von Ölen.
Von Dr. Leopold Singer, Wien.

Aus der Praxis des Straßenbaues.

Fortschritte der Technik.

Erdöl-Chronik und -Statistik.

Verarbeitung und Verteilung.
Deutschland. — Österreich. — Italien. — Ver. Staaten.

Situationsbericht.

Marktberichte.

Bücherschau.

Über die Anwendbarkeit der polnischen, paraffinreicheren Asphalte für Straßenbauzwecke.

Von Franz Limbach (Staatliche Mineralölfabrik „Polmin“, Drohobycz, Polen).

In Anbetracht des schnell anwachsenden Kraftwagenverkehrs ist auch in Polen das Problem der Anpassung der bestehenden Straßen an die modernen Anforderungen sehr aktuell geworden. Wie die Erfahrungen lehren, haben sich für den Kraftwagenverkehr am besten die bituminösen Straßen bewährt. Diese Art des Umbaues stößt aber in Polen auf Schwierigkeiten, deshalb, weil bis zu den letzten Zeiten eine falsche Ansicht vorherrschte, welche die polnischen Asphalte als zum Straßenbau wenig geeignet verurteilte; der Import des Asphaltes wiederum ist aus staatsökonomischen Gründen unerwünscht.

Der Verarbeitungsprozeß des polnischen Rohöls liefert als Endprodukt Asphalte, deren Paraffingehalt zwischen 2 bis 10% (nach Holde) schwankt. Und zwar gibt das Rohöl aus den Westkarpathen paraffinärmere Asphalte, die Bitkower- und Boryslawer Rohöle geben als Endprodukt paraffinreichere Asphalte, welche das Hauptkontingent der polnischen Asphalte bilden.

Im benachbarten Auslande hat man vor einiger Zeit versuchsweise auch den polnischen Asphalt im rohen Zustande zum Straßenbau herangezogen, das Ergebnis war aber negativ und da gleichzeitig mit paraffinärmeren amerikanischen Asphalten gute Resultate erzielt wurden, war das eine der Ursachen, der oft kritiklos wiederholten These, daß die polnischen Asphalte, und speziell die paraffinreicheren, zu Straßenbauzwecken ungeeignet sind. Es muß aber betont werden, daß man zu diesen Proben polnische Asphalte in rohem Zustande benutzt hat, da die polnischen Raffinerien damals überhaupt keine Veredlungsverfahren der produzierten Asphalte, welche man als Abfallprodukt betrachtete, anwandten.

Dieses Vorurteil dauerte bis zuletzt; besonders die paraffinreicheren Asphalte, einerlei welcher Herkunft, waren verpönt, und sehr langsam beginnt jetzt ein Umschwung in den Anschauungen einzutreten. Der Standpunkt des V. Internationalen Straßenbaukongresses in Mailand 1926, ist in dieser Hinsicht bezeichnenswert, wo zum erstenmale erkannt wurde, daß der schädliche Einfluß des Paraffingehaltes nur eine Vermutung ohne genaue Beweisführung ist. Der vorsichtige Beschluß dieses Kongresses lautet: „Paraffin ist im allgemeinen in Straßenbitumina unerwünscht, weil es die Bindekraft herabsetzen und zu Rissebildung führen soll, doch gibt es bisher noch keine exakten Angaben...“, auch die österreichische Normalisationskommission wollte von der Paraffinbestimmung der Straßenasphalte „als unwesentlich“ absehen. Auf ganz analogem Standpunkt der Vorsicht im Beurteilen der Schädlichkeit des Paraffingehaltes stehen die Beschlüsse des II. Polnischen Straßenbaukongresses in Posen 1929. Ganz im Gegenteil, man neigt jetzt zur Ansicht, daß ein geringer Prozentsatz von Paraffin sich durchaus als günstig auswirkt, weil dadurch das Bitumen, ohne daß die Klebekraft darunter leidet, gegen Temperaturschwankungen unempfindlicher gemacht wird.

Maßgebende Laboratorien untersuchen die Bitumina, wenn es nicht ausdrücklich verlangt wird, auch gar nicht mehr auf Paraffingehalt... (Dr. P. Maschinek: Neuzeitlicher Asphaltstraßenbau in Groß-Berlin). Anderseits erscheinen von Zeit zu Zeit in den Fachzeitschriften Artikel, welche den Paraffingehalt der Asphalte als die Hauptursache schlechter Straßenbaueigenschaften bezeichnen; man sucht dabei diese ungünstige Wirkung durch Hypothesen glaubwürdig zu machen, z. B. auf die kolloidale Auflösung der Struktur des Asphalts durch kristallisiertes Paraffin hinweisend.

Alle vorgeführten Gründe näher betrachtend, erkennt man, daß die Ursachen, welche die Asphalte mehr oder weniger zum Straßenbau geignet machen, ganz anderswo liegen müssen, und daß die Furcht vor dem Paraffingehalt im Straßenasphalt (bis 8% nach Holde) stark übertrieben ist.

Bei den Untersuchungen, welche wir im Laboratorium der staatlichen Mineralölfabrik in Drohobycz durchgeführt haben, sind wir zur Erkenntnis gelangt, daß die besseren oder schlechteren Eigenschaften des Asphaltes zu Straßenbauzwecken in keinem Zusammen-

hang mit seinem Paraffingehalt stehen, und daß man durch geeignetes Veredeln des aus dem Paraffinrohöl stammenden Asphaltes ein Material bekommt, welches in seinen durch die amerikanischen oder englischen Normen geforderten Eigenschaften, den besten amerikanischen sogenannten paraffinlosen Asphalten gleicht.

Der Asphalt soll als Straßenbaumaterial bei allen in der Praxis vorkommenden Temperaturen sich möglichst gleich verhalten. Die Erscheinungen, welche die Güte der Straßenoberfläche beeinträchtigen, treten vorwiegend bei niedrigeren Temperaturen auf, es ist darum notwendig, die Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Asphalte bei diesen Temperaturen zu richten, umsomehr, da man dem paraffinreicheren Asphalt größere Empfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen nachsagt. Die besten Aufschlüsse in dieser Hinsicht gibt die Messung der Duktilität des Asphaltes bei verschiedenen Temperaturen. Wie wichtig diese Art der Untersuchung ist, ersehen wir aus dem Vergleich der Dehnbarkeit einiger Asphalte, deren Analyse nach amerikanischen oder italienischen Standardnormen annähernde Resultate gibt.

Beim Aufzeichnen dieser Kurven haben wir aus praktischen Gründen für Asphalte, die über 100 cm Dehnbarkeit bei 25° C haben, 12° angenommen. In Wirklichkeit trifft das selbstverständlich nicht immer zu, diese Annahme macht aber unser Bild anschaulicher.

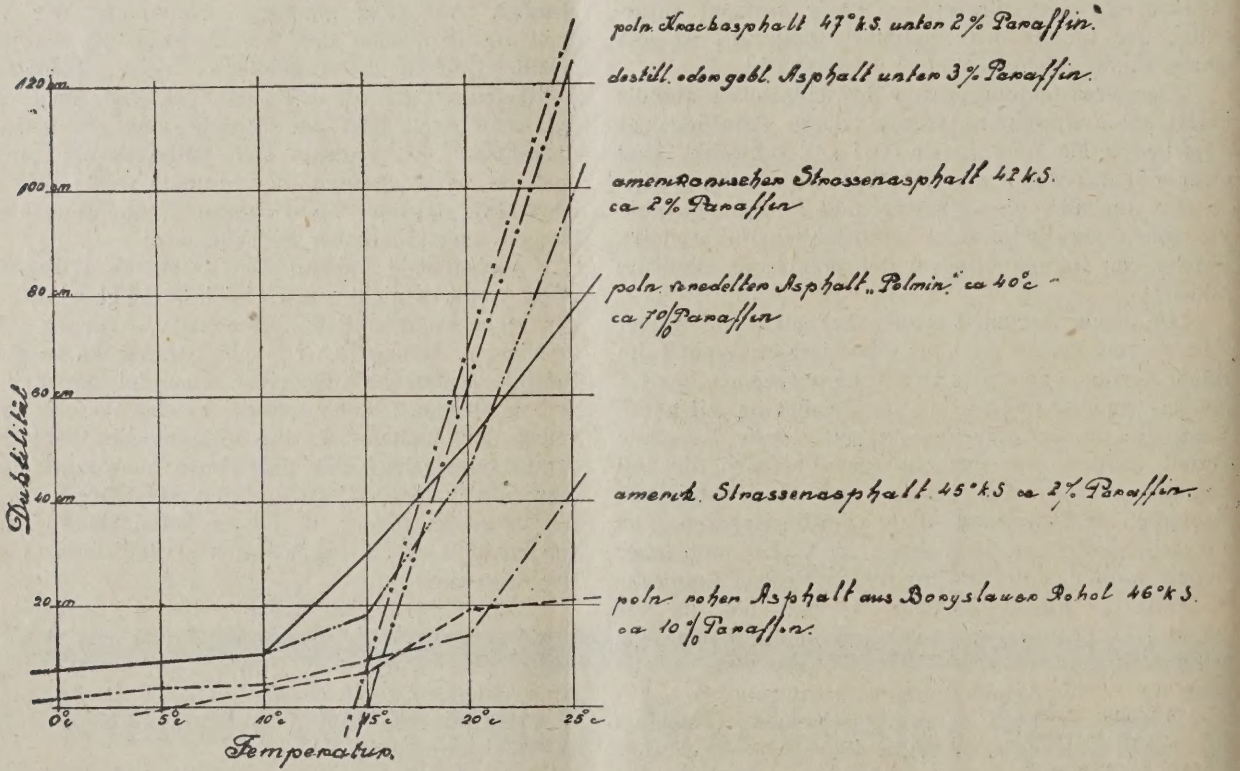


Abb. 1. Vergleichsdiagramm für die Dehnbarkeit von Asphalten.

Dieses Diagramm zeigt uns klar, in welchen Temperaturgrenzen der Asphalt sich als Straßenbaumittel am günstigsten verhält. Die Temperaturen, die niedriger sind als die, bei welchen die Duktilität gleich 0 ist, sind für die Asphalte kritisch. Bei diesen Temperaturen beginnt der Asphalt brüchig zu werden. Die Dehnungsfähigkeit des Asphaltes bei niedrigen Temperaturen gibt einen viel sichereren Hinweis auf sein Verhalten als Bindemittel, als der sogenannte Erstarrungs- oder Schmelzpunkt, dessen Bestimmung ungenau und allzu sehr subjektive Resultate gibt.

Je höher die Temperatur des Duktilitäts-Nullpunktes ist, desto länger herrscht die kritische Temperaturspanne vor. Wenn man die Temperaturen über dem Taupunkt beachtet, wobei die schützende Schneedecke selbstverständlich fällt, ist die Notwendigkeit einer möglichst niedrigen Temperatur des Duktilitäts-Nullpunktes einleuchtend. Zusammenfassend kann man behaupten, daß das Bestimmen der Duktilität bei niedrigen Temperaturen viel wichtiger ist, speziell bei dem Vergleiche der Asphalte verschiedener Herkunft, als die normalisierte Duktilität bei 25° C.

Bei Fallen der Temperatur tritt die Rissebildung der bituminösen Straßenoberfläche umso stärker auf, je weniger dehnbar der Asphalt bei niedriger Temperatur ist. Die lineale Verkürzung der Straßenoberfläche bei 5 m Breite beträgt bei den vorkommenden Temperaturen ca. 10 mm; die dabei unvermeidliche Rissebildung kann nur die Dehnungsfähigkeit des Asphaltes in gewissen Grenzen kompensieren.

Die Erfahrung lehrt im allgemeinen, daß, je höher die Dehnungsfähigkeit des Asphaltes bei höheren Temperaturen ist (25° C), desto schneller fällt diese Eigenschaft bei sinkender Temperatur.

Aus dem Vorhergesagten ersieht man, daß zum Beurteilen der Straßenasphalte verschiedener Herkunft

die amerikanischen oder italienischen Standardnormen nur mit größter Vorsicht angewandt werden können. Für Asphalte gleicher Herkunft geben sie ein gutes Vergleichsmaterial, jedoch sind dieselben Normen zum Vergleichen der Asphalte aus verschiedenen Rohölen wenig geeignet.

Die bekannten amerikanischen Straßenasphalte (zur Innentränkung) weisen bei mittleren Temperaturen von 10 bis 20° C eine Duktilität von 10 bis 30 cm auf. Bei diesen Temperaturen haben sich diese Asphalte vorzüglich bewährt. Zu wünschen ist, daß die analogen Asphalte diese Eigenschaft bei allen Temperaturen behalten, d. h. die Duktilitätskurve der Asphalte soll möglichst flach und ausgeglichen sein. Ist der Dehnungsfaden des Asphaltes bei 25° C über 100 cm lang, das ist schon bei der Fließgrenze, dann sieht die Dehnungskurve dieses Asphaltes steil aus. Dieser Asphalt ist sowohl bei Temperaturen über 25° C wie bei niedrigeren Temperaturen unter 10° schon weniger als Bindemittel geeignet.

Leider sind die Asphaltabnehmer in dieser Hinsicht wenig orientiert. Speziell die Höhe der Duktilität bei 25° C (caeteris paribus) spielt die ausschlaggebende Rolle und die Asphaltproduzenten treiben aus diesem Grunde die Eigenschaften der Asphalte (die Duktilität bei 25° C) möglichst in die Höhe, sehr oft mit Nachteil für das gute Verhalten des Asphaltes als Straßenbindemittel bei niedrigeren Temperaturen.

Wie wir schon erwähnt haben, soll nach Ansicht mancher Fachleute die Schädlichkeit des Paraffingehaltes im Asphalt in dem Vermindern der Klebkraft und der zähen, elastischen, sowie dehnbaren Eigenschaften des Asphaltes liegen. Sogar Asphalte, denen technisch das Paraffin entzogen ist, ergeben bei der Bestimmung der Duktilität einen kurzen oder gar keinen Faden (Asphalt und Teer, 1929, Nr. 29). Bei den schon erwähnten Versuchen, welche in der staatlichen Mineralölfabrik „Polmin" ausgeführt worden sind, gewann man durch geeignetes Veredeln des aus dem Boryslaw-Paraffinrohöl im Vakuum gewonnenem Material einen Asphalt von ca. 7% Paraffingehalt (nach Holde). Dieser Asphalt hat eine gute mittlere Dehnbarkeit von 50 bis 80 cm bei 25° C und eine relativ hohe Duktilität bei niedrigeren Temperaturen, die sich im allgemeinen mit derselben Eigenschaft der bewährten amerikanischen Tieftränkasphalten decken, und sonst alle normalisierten Eigenschaften eines guten Straßenasphaltes ausweist.

	Straßenbaukongreß Mailand 1926	Amerikanische Standardnormen	Asphalt „Polmin" 7% Paraffingehalt
Spez. Gew. . . .	1,0—1,3	1,0—1,06	1,0—1,06
Flammpunkt . . .	177° C	177° C	über 200° C
Erweichungspunkt (Krämer-Sarnow) .	über 26° C	35—55″	ca. 35—40″
Penetration bei 25 °C	50—150	80—130	80—150
Gewichtsverlust nach 5 h . . .	max. 3%	max. 3%	ca. 1%
Penetration nach der Erhitzung .	min. 50%	min. 50%	über 60%
Duktilität bei 25° C	„ 30 cm	„ 40 cm	50—80 cm
Löslichkeit in CS_2 .	„ 65%	„ 95%	über 97%

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß der größere Paraffingehalt des Asphaltes in diesem Falle keinen Zusammenhang mit seinen Straßeneigenschaften hat. Der Dehnungskoeffizient dieses Asphaltes ist gleich dem der amerikanischen Straßenbauasphalte, die Duktilitäts- und Penetrationskurven zeigen, daß die viel paraffinärmeren Asphalte bei mittleren Temperaturen fast keine Duktilität und im allgemeinen eine so schlechte Ausgleichung ausweisen, daß sie eigentlich als Straßenbau-Bindemittel nicht in Betracht kommen können.

Um den Einfluß der Atmospherilien auf Asphalte verschiedenen Paraffingehaltes vergleichen zu können, haben wir den Polmin-Asphalt mit ca. 7% Paraffingehalt und einen bekannten amerikanischen Asphalt von ca. 2% Paraffingehalt (nach Holde) in einer ca. 2 cm dicken Schicht bei ganz gleichen Bedingungen durch vier Wintermonate dem Einfluß der Kälte, Feuchtigkeit, Sonnenbestrahlung und Eisbildung auf der Oberfläche ausgesetzt (Temperaturen von — 20 bis + 15° C). Im Verlaufe dieser Zeit haben wir an den Asphalten keine Risse bemerkt; der Asphalt Polmin mit 7% Paraffingehalt wies aber eine viel kleinere Abnahme der Dehnungsfähigkeit als der paraffinärmere amerikanische Asphalte auf. Dies ist ein Beweis dafür, daß in diesem Falle der Paraffingehalt keinen nachteiligen Einfluß auf die Duktilität der Asphalte hatte. Das Ergebnis dieses Versuches deckt sich mit der schon erwähnten Ansicht (Dr. P. Maschinek), daß der Paraffingehalt den Asphalt gegen Temperaturschwankungen unempfindlich macht. Bei diesem Versuche ist es notwendig, zu beachten, daß die Asphalte in einer dünnen (2 mm) Schicht dem Einfluß der Atmospherilien ausgesetzt waren. Bei denselben Asphalten in Blechtrommeln in derselben Zeit und sonst analogen Verhältnissen konnten wir überhaupt keine Veränderungen konstatieren.

Als großen Nachteil des Paraffins betont man, daß es ohne langsamer Erweichung, ohne jeden Übergang auf einmal leichtflüssig wird. Diese Erscheinung wäre nur dann mit Nachteil verbunden, wenn sie innerhalb der Temperaturspanne auftreten würde, während welcher der paraffinenthaltende Asphalt als Bindemittel arbeiten soll. Der Tropfpunkt des schon erwähnten Asphaltes Polmin tritt bei ca. 55° C auf, der Erweichungspunkt bei ca. 35° C (nach Krämer-Sarnow), die Spanne zwischen diesen Punkten beträgt ca. 20° C; man sieht also den nachteiligen Einfluß des höheren Paraffingehaltes auch in dieser Hinsicht nicht. Um für diese theoretischen Betrachtungen auch praktische Beweise zu liefern, haben wir in Werkstätten der staatlichen Mineralölfabrik „Polmin" in Drohobycz eine mechanische Vorrichtung konstruiert, welche in beliebiger, bis tausendfach kürzerer Zeit die gleichen Ergebnisse liefert, wie eine durch Verkehr normal belastete Straße. Diese Maschine beruht auf dem Prinzip, daß stark belastete Räder in den kurzen Intervallen über die zu untersuchende Straßendecke rollen, währenddem die Decke beliebig erwärmt, benetzt oder erfriert wird, analog den Verhältnissen in der Natur. Diese Versuche haben

in vollem Umfange die theoretischen Ergebnisse, was den Asphalt „Polmin" anbelangt, bestätigt. Im vorigen Jahre wurden auch in zwei Orten Polens — im Norden und Süden — kurze Versuchsabschnitte mit diesem Asphalt (Asphaltmakadam) gemacht. Beide liegen bis zuletzt in einwandfreiem Zustande. Dieser Asphalt wurde auch zu einem Präparat benutzt, der kalt eingewalzt, eine widerstandsfähige und geschlossene Straßendecke gibt; ein Beweis, daß der größere Paraffingehalt des Asphaltes seine Klebekraft nicht im geringsten herabsetzt. Jedenfalls kann man auf Grund dieser Ergebnisse und erfolgreicher Versuche behaupten, daß der Paraffingehalt des Asphaltes (in gewissen Grenzen) in keinem Zusammenhang mit der besseren oder schlechteren Eignung des Asphaltes für Straßenbauzwecke steht. Die guten Eigenschaften des Straßenasphaltes der staatlichen Mineralölfabrik „Polmin" zeigen, daß man durch entsprechende Zubereitung des Asphaltes, der durch Destillation eines paraffinreicheren polnischen Rohöls gewonnen wird, ein durchaus den bekannten und bewährten Straßenasphalten ebenbürtiges Material erhalten kann.

Die Viskositätskennzahlen bituminöser Stoffe und deren gesetzmäßige Beziehungen untereinander.*)

Das Kennliniensystem nach Hoepfner-Metzger.

Von Dr.-Ing. Hans Metzger, Danzig-Langfuhr, I. Assistent an der Straßenbauforschungsstelle Ostpreußen.

Teere und Asphalte sind Substanzen mit der besonderen Eigenart, keinen Schmelzpunkt im üblichen Sinn zu besitzen. Bei gewöhnlicher Temperatur sind sie meist weder völlig erstarrt noch völlig dünnflüssig, sondern befinden sich in einem „halbflüssigen" Zustand. Der Übergang vom festen in den flüssigen Aggregatzustand vollzieht sich infolgedessen derart, daß die Substanzen „erweichen", statt zu schmelzen.

Der Grund hiefür ist bekanntlich darin zu suchen, daß diese Stoffe, ähnlich wie z. B. Fette und Wachse, Gemische kompliziert zusammengesetzter Komponenten darstellen, deren Schmelzpunkte oft weiter auseinander liegen, so daß die durch Temperaturänderung bedingte physikalische Zustandsänderung sich über ein mehr oder minder großes Temperaturintervall erstreckt[1]).

Neben der Klebefähigkeit mag gerade diese Eigenschaft es gewesen sein, die diese Stoffe schon seit alter Zeit als Bindemittel begehrt gemacht hat, und in neuerer Zeit nimmt ihre Verwendung insbesondere für Straßenbauzwecke immer mehr zu. Durch geeignete Auswahl, Herstellungsverfahren und Einbauweisen soll erreicht werden, daß diese Stoffe im Gefüge der Straßendecke selbst in stärkster Winterkälte eine gewisse Elastizität bewahren, ohne völlig starr und spröde zu werden und ohne, auch bei hoher Sommertemperatur, völlig dünnflüssig zu werden, das heißt zu fließen.

Dadurch ergab sich von selbst, daß sich die Prüfung bituminöser Massen auf ihre Eignung in erster Linie damit befaßt, den Grad der Zähflüssigkeit, die Viskosität bei verschiedensten Temperaturen zu ermitteln.

Am meisten interessieren nun die Viskositätsverhältnisse dieser Straßenbaustoffe innerhalb der Temperaturgrenzen, mit denen man auf der Straße zu rechnen hat, also zwischen etwa -10^0 bis $+55^0$. Da aber innerhalb dieses Bereiches die für viskose Stoffe üblichen Viskositätsmessungen, vornehmlich die nach Engler, meist versagen, war man genötigt, für diese Substanzen spezielle Untersuchungsanordnungen zu schaffen. Im Gegensatz zur Viskositätsbestimmung nach Englergraden, die einen unmittelbaren Vergleich zur Dünnflüssigkeit von Wasser zuläßt, sind die für die Teer- und Asphaltprüfung eingeführten Meßmethoden konventioneller Art, d. h. sie geben lediglich Vergleichswerte unter sich und es war bislang nicht möglich, gesetzmäßige Beziehungen der aus den verschiedenen Viskositätsmeßapparaturen erhaltenen Werte gegeneinander aufzustellen. Die Aufstellung dieser Beziehungen ist aber deshalb von größerer Bedeutung, weil man dann in der Lage wäre, den Verlauf der Erweichung bituminöser Stoffe bei Temperaturzufuhr zu verfolgen und somit Rückschlüsse auf die Eignung derselben als Straßenbaubindemittel zu ziehen. Über die in dieser Richtung vorgenommenen Arbeiten sei im folgenden einiges mitgeteilt.

Für die Viskositätsbestimmung bituminöser Stoffe hat man zwei Arten von Messungen zu unterscheiden, und zwar erstens solche, bei denen die Prüfung bei einer konventionell festgelegten Temperatur vor sich geht (Viskosität nach Hutchinson bei 25°, Penetration nach Richardson bei 0° bzw. 25° usw.) sowie zweitens solche, bei denen ein in allen Fällen und für alle Stoffe gleich großer Zähigkeitsgrad ermittelt wird, der sich durch Variierung der Temperatur einstellt. (Tropfpunkt, Erweichungspunkt usw.) Fast alle diese Methoden beruhen darauf, daß ein Fremdkörper in die zu untersuchende Masse eindringt oder sie durchdringt. Sie stellen also eine Penetrationsmessung unter jeweils verschiedenen Bedingungen dar. Dringt aber ein Fremdkörper in einen zweiten ein, so hat er die Kraft zu überwinden, die die einzelnen Teilchen der Prüfmasse zusammenhält. Diese Kraft ist, sieht man von den Adhäsionskräften an der Berührungsfläche beider Körper ab, die Kohäsion, und man erkennt, daß eine Viskositätskennzahl eine

*) Zeitschrift f. angew. Chemie, 43. Jahrgang, 1930, S. 289.

[1]) Lunge-Berl, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden III, 542 (1923).

Kohäsionsgröße bedeutet. Jede Kohäsionsgröße für sich ist aber weiter nichts als eine bestimmte Etappe auf dem Wege der Erweichung vom festen bis zum dünnflüssigen Aggregatzustand, die sich, entsprechend der spezifischen Eigenschaft des Stoffes, jeweils bei einer ganz bestimmten Temperatur einstellt.

Der Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow z. B. gibt die Temperatur an, bei der unter bestimmten Bedingungen 5 g Quecksilber einen Bitumenpfropfen durchbrechen. Der Quecksilberdurchbruch kann aber erst dann erfolgen, wenn bei Temperaturzufuhr die Substanz eine ganz bestimmte Phase der Erweichung erreicht hat, wenn soeben ein ganz bestimmter „Weichheitsgrad" eingetreten ist. Dies gilt auch für andere Viskositätskennzahlen, den Erweichungspunkt nach Ring und Kugel, den Tropfpunkt (hier wirkt das Eigengewicht der Substanz), eine bestimmte Sekundenanzahl nach Hutchinson, Rütgers, Standard-Konsistometer usw. Die Feststellung dieser an sich sehr einfachen Tatsachen gab den Anlaß zu einer weiteren Überlegung. Setzt man voraus, daß die bituminösen Stoffe bei Temperaturzufuhr einen stetig verlaufenden Erweichungsprozeß durchmachen, eine Annahme, deren Richtigkeit sich im Verlauf der Untersuchungen in fast allen Fällen bestätigte, so muß der Abstand von untereinander verschiedenen Weichheitsgraden in ganz bestimmte Beziehung zu bringen sein zum Gesamtverlauf der Erweichung. Der Erweichungsprozeß an sich aber ist ein für jeden bituminösen Stoff typisches Charakteristikum und kann sodann mit Hilfe der gesetzmäßigen Beziehungen der Viskositätskennzahlen exakt aufgedeckt werden. Voraussetzung ist natürlich, daß die gewählten Viskositätsmeßmethoden genaue und reproduzierbare Werte zu liefern vermögen.

Eine der wichtigsten Kennzahlen ist nun der Starrpunkt. Denn von diesem Weichheitsgrad an beginnt bei Temperaturzufuhr die Erweichung, die über den „knetbaren" und sodann „halbflüssigen" zum „tropfbaren" Zustand und darüber hinaus führt. Nachdem festgestellt worden war, daß die übliche Bestimmung des Starrpunktes mit Hilfe der Fingernagelprobe unzulänglich ist, wurde eine Apparatur geschaffen, mit deren Hilfe der Starrpunkt auf Zehntel Grad genau festzustellen ist. Dieser „Starrpunktprüfer nach Hoepfner-Metzger"[2]) gestattet also, einen in allen Fällen und für alle bituminösen Stoffe gleich großen Weichheitsgrad, den Weichheitsgrad = 0,0 = festzulegen. Genauere Angaben finden sich hierüber in der Dissertation Metzger[3]). Dem Tropfpunkt kommt in dieser Anordnung der Weichheitsgrad = 1,0 = zu.

Eine weitere wichtige Kennzahl ist der Tropfpunkt, der ebenfalls einen ganz bestimmten Weichheitsgrad angibt. Beide Aggregatzustände, der der Erstarrung und der der Tropfbarkeit, liegen relativ weit auseinander, die beiden Schmelzpunkte nach Krämer-Sarnow und Ring und Kugel liegen zwischen diesen beiden Grenzen und müssen sich demnach, verläuft der Erweichungsprozeß stetig, auf der Verbindungslinie zwischen Tropf- und Erstarrungspunkt befinden. Somit aber ist die Lage eines der beiden Schmelzpunkte ausschließlich abhängig von der Größe des Abstandes zwischen Tropfpunkt und Starrpunkt. Das Verhältnis dieser drei Weichheitsgrade kann also in folgender Formel ausgedrückt werden:

$$\text{I.} \quad \frac{\text{Spanne Starrpunkt—Erweichungspunkt}}{\text{Spanne Starrpunkt—Tropfpunkt}} = C$$

Tatsächlich konnte an Hand der Untersuchung von Hunderten von bituminösen Stoffen nachgewiesen werden, daß der Wert C mit ganz wenigen Ausnahmen als konstant zu bezeichnen ist. Es wurden erhalten:

C für den Erweichungspunkt nach Ring und Kugel = 0,8721
C „ „ „ „ „ „ „ = 0,6816

Durch Umformen der Gleichung I erhält man:

II. (Spanne S—T) . 0,8721 + S = Erweichungsp. n. Ring u. Kugel u.
III (Spanne S—T) . 0,6816 + S = „ „ Krämer-Sarnow
S = Starrpunkt n. Hoepfner-Metzger.

Ist also von einem bituminösen Stoff Starr- und Tropfpunkt bestimmt, so kann aus den Gleichungen II und III der Erweichungspunkt nach Ring und Kugel bzw. Krämer-Sarnow rechnerisch ermittelt werden. Untersuchungen dieser Art sind von uns in großem Umfang durchgeführt worden. Raummangel verhindert die Wiedergabe der Vergleichswerte, sie können zum Teil in den Aufsätzen des Technischen Gemeindeblattes[4]) und in der Dissertation des Verfassers eingesehen werden.

Die Richtigkeit der gesetzmäßigen Beziehungen dieser Viskositätskennzahlen konnte an Teeren, Pech-Anthrazenöl-Gemischen, Bitumina und Teer-Bitumenmischungen verschiedenster Zusammensetzung bewiesen werden. Abweichungen zwischen rechnerisch und experimentell gefundenen Werten, d. h. Unregelmäßigkeit im Verlauf des Erweichungsprozesses, wurden bis jetzt nur an Asphalten mit paraffinischer Grundlage und an mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff extrahierten bituminösen Substanzen festgestellt. Nähere Untersuchungen hierüber haben wir uns vorbehalten.

An Stelle der rechnerischen Ermittlung der beiden Erweichungspunkte aus der Spann S—T kann auch durch graphische Ermittlung deren Lage festgestellt werden. Man trägt in einem rechtwinkeligen Koordinatensystem, s. Abb. 1, die Temperaturen als Abszisse ein und zeichne die jeder Viskositätskennzahl eigene Konstante als Parallele zur Abszisse in die Ordinate ein.

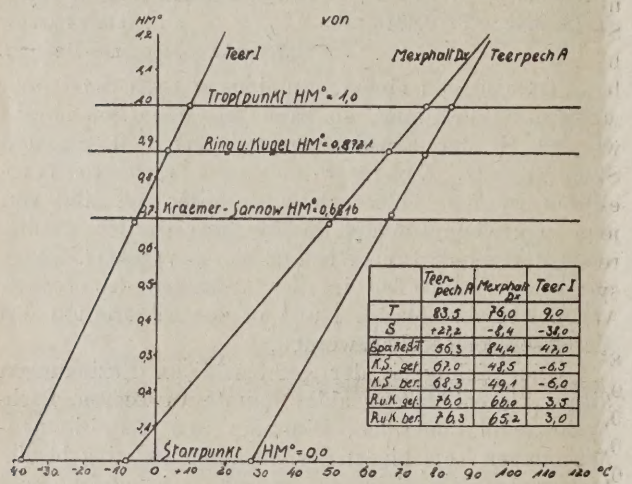
Die Ordinate selbst ist eingeteilt in Weichheitsgrade nach Hoepfner-Metzger, kurz HM-Grade. Dem Starrpunkt kommt, wie erwähnt, in diesem System der HM-Grad = 0,0 =, dem Tropfpunkt der

[2]) D. R. G. M. Nr. 1,099.583.

[3]) Metzger, Starrpunkt und Viskosität bituminöser Stoffe, Verlag Wilhelm Knapp, Halle a. d. S. 1930.

[4]) Hoepfner, Untersuchungen über die Viskosität bituminöser Stoffe und deren gesetzmäßige Zusammenhänge. Techn. Gemeindeblatt 1929, Heft 13, 14, 17, 18, 23 und 24.

HM-Grad = 1,0 = zu. Jede Meßmethode, soweit sie reproduzierbare und eindeutige Werte liefert, ist, wie oben erwähnt, durch eine Konstante, d. h. durch eine Parallele zur Abszissenachse charakterisiert. Der Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Geraden, die durch Starrpunkt und Tropfpunkt eines Stoffes gelegt werden kann, liefert die Temperatur, bei der der betreffende HM-Grad eintritt. Die Gerade, die ausgehend vom Starrpunkt, über den Tropfpunkt und darüber hinaus führt, bezeichnen wir als „Kennlinie nach Hoepfner-Metzger" und das gesamte System als „Kennliniensystem nach Hoepfner-Metzger". In Abb. 1 sind in dieses System drei Substanzen, und zwar ein Steinkohlenteer I, ein Erdölasphalt und ein Steinkohlenteerpech eingetragen. In der Tabelle sind die beiden experimentell und graphisch gefundenen Erweichungspunkt R und K und K-S, ber. und gef., angeführt. Weitere Beispiele finden sich in größerer Anzahl in den erwähnten Publikationen.



	Teerpech A	Mexphalt Dx	Teer I
T	83,5	76,0	9,0
S	+27,2	-8,4	-38,0
Spanne	56,3	84,4	47,0
K.S. gef.	67,0	48,5	-6,5
K.S. ber.	68,3	49,1	-6,0
R.u.K. gef.	76,0	68,0	3,5
R.u.K. ber.	76,3	65,2	3,0

Abb. 1.

Eine weitere wichtige Viskositätskennzahl ist der Penetrationsgrad nach Richardson. Man versteht unter Penetration die Länge der Strecke, die eine genormte Nadel unter einer Belastung von 100 g während 5 s bei einer Versuchstemperatur von 25° bzw. unter 200 g Belastung während 60 s bei 0° Versuchstemperatur in die bituminöse Masse eindringt. Die Eindringungstiefe wird in Penetrationsgraden angegeben, wobei ein Penetrationsgrad einer Strecke von $^1/_{10}$ mm entspricht.

Während also bei der Bestimmung eines Erweichungspunktes die Temperatur gesucht wird, bei der ein ganz bestimmter HM-Grad (0,6816 für K-S oder 0,8721 für R und K) eintritt, wird umgekehrt bei der Penetrationsmessung ein HM-Grad gesucht, der die Prüfsubstanz bei einer festgelegten Versuchstemperatur charakterisiert. Es ist also im ersteren Falle bei konstantem HM-Grad die Temperatur, im letzteren Falle dagegen bei konstanter Temperatur der HM-Grad einer Variable, die ihrerseits abhängig ist von der spezifischen Eigenschaft der Prüfmasse. Da aber bei festgelegter Temperatur eine für die Prüfmasse typische Eindringungstiefe gefunden wird, jede Eindringungstiefe aber weiter nichts ist als die Kennzeichnung einer ganz bestimmten Phase im Erweichungsprozeß, ließ sich durch Untersuchung einer großen Reihe bituminöser Stoffe aller Art auf graphischem Wege durch Eintragung der jeweils experimentell gefundenen Penetrationsgrade in das Kennliniensystem und sodann aus mittelnder Verbindung der erhaltenen Punkte feststellen, welche Eindringungstiefe einem bestimmten HM-Grad entspricht. Auf diese Weise wurden zwei Kurven, P_1 für die Versuchsanordnung 100 g Belastung, 5 s bei 25° (Kennkurve P_1) und P_2 für 200 g Belastung, 60 s bei 0° erhalten (Kennkurve P_2). (Siehe Kennliniensystem Abb. 2.)

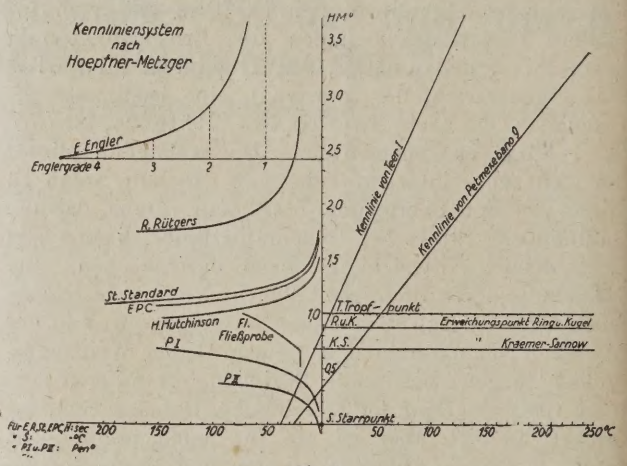


Abb. 2.

Um also auf graphischem Wege zu ermitteln, welcher Penetrationsgrad für die Versuchsanordnung P_1 bzw. P_2 zu erwarten ist, ist die Prüfsubstanz durch Tropfpunkt und Starrpunkt zu charakterisieren und die Kennlinie in das System einzuzeichnen. Lotet man, ausgehend von der Abszissenachse, bei 25° bzw. 0° nach oben, so erhält man am Schnittpunkt des Lotes mit der Kennlinie und durch die Parallele zur Abszissenachse in Höhe dieses Schnittpunktes den auf der Ordinate abzulesenden HM-Grad. Auf dem linken Feld des Systems kann man sodann den entsprechenden Penetrationsgrad auffinden, wenn man, ausgehend vom Schnittpunkt der Parallelen mit der P_1- bzw. P_2-Kurve das Lot auf den linken Ast der Abszisse fällt. (Siehe Abb. 2, Gesamtbild des Kennliniensystems.)

Die beiden Erweichungspunkte und die beiden Penetrationen erfassen die HM-Grade, die sich zwischen dem erstarrten und dem tropfbaren Zustand befinden. Konnte die Richtigkeit der Annahme bewiesen werden, daß zunächst innerhalb dieser Grenzen der Erweichungsvorgang stetig verläuft, so lag nahe, diese Annahme auch gelten zu lassen für Aggregatzustände, die sich oberhalb der Tropfbarkeit einstellen, mit anderen Worten für HM-Grade über 1,0. Diesen HM-Graden kommt speziell im Heißverfahren, bei dem das Bindemittel in genügend dünnflüssigem Zustand mit dem Material zusammentreffen soll, besondere Bedeutung zu. Eine ganze Reihe von Apparaten ermöglichen diese Messungen, allerdings schienen die erhaltenen Werte bislang in keinerlei Beziehung zueinander zu bringen zu sein, und man war genötigt,

z. B. von Sekunden nach Hutchinson oder E. P. C. oder Standard oder Rütgers oder Graden nach Engler zu sprechen. Jede neue Apparatur verlangte eine entsprechende Bezeichnung. Es darf jetzt schon vorweggenommen werden, daß man durch derartige Messungen wohl Zahlengrößen, nicht aber den Sinn erfassen konnte, der diese Zahlengrößen untereinander verbindet, und die, zufolge der Gesetzmäßigkeit der gegenseitigen Beziehungen der Kennzahlen untereinander, Rückschlüsse zulassen auf den so wichtigen Verlauf der Erweichung eines bituminösen Stoffes.

Für unsere weiteren Untersuchungen in dieser Richtung waren die bereits erwähnten Betrachtungen grundlegend, daß z. B. eine Viskosität nach Hutchinson von 20 s, die eine Substanz z. B. bei 25° aufweist, einen ganz bestimmten HM-Grad darstellt.

Variiert man die Versuchstemperatur, so erhält man zunehmende HM-Grade mit fallender Sekundenzahl und umgekehrt. Aus dieser Sekunden-Temperaturkurve lassen sich die bestimmten Sekundenzahlen, z. B. 5, 10, 20, 50 usw. in ihrer jeweiligen Abhängigkeit zur Versuchstemperatur abgreifen. Gleiche Sekundenzahlen aber bedeuten gleiche HM-Grade, und durch Ausmittlung einer größeren Anzahl bituminöser Stoffe wie Erdölasphalte, Teere und Mischungen verschiedener Zusammensetzung aus beiden konnten zunächst für die Hutchinsonspindel folgende Beziehungen zwischen Sekundenzahlen und HM-Graden aufgestellt werden:

Sek. n. Hutchinson	2	5	10	20	30	40	50
HM-Grade	1,520	1,425	1,305	1,200	1,145	1,110	1,090

Der linke Ast der Abszissenachse (s. Abb. 2) ist in Sekunden eingeteilt; trägt man die den festgelegten Sekundenzahlen entsprechenden HM-Grade in das Kennliniensystem ein und verbindet die Punkte, so erhält man die Hutchinson-Kennkurve (Kennkurve H). Mit deren Hilfe ist man nunmehr in der Lage, für jeden bituminösen Stoff, dessen Starr- und Tropfpunkt bekannt ist, graphisch zu ermitteln, welcher HM-Grad oder, was das gleiche ist, welche Sekundenzahl bei einer bestimmten Temperatur zu erwarten ist, und ebenso umgekehrt, bei welcher Temperatur ein bestimmter HM-Grad eintritt.

Bei dieser Gelegenheit sei kurz einiges gesagt über den Begriff des exakten Meßbereichs einer Viskositätsapparatur. Dieser ist immer dann beschränkt, wenn die Methode derart arbeitet, daß Zeitmessungen vorgenommen werden, wie dies beim Penetrometer oder bei allen Spindel- und Ausflußviskosimeter der Fall ist. Der exakte Meßbereich wird sich, betrachtet man beispielsweise die Kennkurve H, nur innerhalb der starken Kurvenkrümmung befinden. Die Ursache liegt darin, daß da, wo bereits die Verflachung der Kurve einsetzt, entweder eine ganz geringe Differenz der HM-Grade eine große Differenz an Sekundenzahlen (absteigender Kurvenast) oder eine ganz geringe Differenz von Sekundenzahlen eine große Differenz an HM-Graden verursacht (aufsteigender Kurvenast). Dies gilt für alle Kennkurven des Kennliniensystems und ist schließlich wohl auch die Ursache, warum eine solche große Anzahl von Meßmethoden eingeführt wurde. Man empfand wohl die Tatsache des beschränkten Meßbereichs, konnte es aber nicht unternehmen, sich von der vorgeschriebenen Meßtemperatur (z. B. für Hutchinson bei 25°) frei zu machen, da die Beziehungen zwischen Hutchinson-Sekunden und HM-Graden nicht aufgedeckt waren. Die Folge davon war, daß beispielsweise für härtere bituminöse Substanzen, Pech oder Erdölasphalt als höchster Weichheitsgrad lediglich der Tropfpunkt — also nunmehr der HM-Grad = 1,0 — bestimmt werden konnte, während Spindel- und Ausflußviskosimeter nur für Substanzen mit und bei gewöhnlicher Temperatur hohem Weichheitsgrad, Steinkohlenteere und präparierte Teere, allenfalls Teere mit geringerem Bitumenzusatz, verwendbar waren.

Die weiteren Untersuchungen in dieser Richtung, die Einfügung der Kennkurven anderer Viskositätsapparaturen in das Kennliniensystem, erforderten nunmehr lediglich die Bewältigung einer allerdings umfangreichen experimentellen Arbeit. Man hatte sich nur immer wieder vorzustellen, daß alle bituminöse Substanz, die in dem gleichen Ausflußviskosimeter beispielsweise für 50 cbm Masse 50 s Durchflußzeit benötigten, in jedem Fall den gleichen HM-Grad aufweisen. Genau wie bei Hutchinson angeführt, wurden die Kennkurven für das Engler-, Rütgers- und Standard-Viskosimeter ermittelt und in das System eingetragen (s. Abb. 2). Da sich bereits am Verlauf jeder einzelnen Kennkurve der brauchbare Meßbereich jeder Viskositätsapparatur aus dem Kennliniensystem ablesen läßt, bringen wir zum Schluß dieser Abhandlung eine diesbezügliche Aufstellung:

Es erfaßt d. HM-Grade		die Apparatur
0,0		Starrpunktprüfer nach HM
0,1	—0,3	P_{II}
0,25	—0,6	P_{I}
0,6816		Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow
0,68	—0,95	Fließprobe
0,8721		Erweichungspunkt nach Ring und Kugel
1,0		Tropfpunkt
1,05	—1,45	Hutchinson
1,22	—1,6	EPC
1,24	—1,62	Standard
1,84	—2,3	Rütgers
2,7	—3,4	Engler

Es ist durchaus möglich, daß die von uns aufgestellten Kennkurven bei weiterer Nachprüfung noch einige, sicherlich aber nur geringfügige Abänderungen bezüglich ihres Verlaufes erfahren können. Grundsätzliche Fehler jedoch werden nicht aufzudecken sein und wir würden es begrüßen, wenn uns interessierte Kreise an der Vervollkommnung des Systems unterstützen würden. Allerdings hat eine derartige Mitarbeit zur Voraussetzung, daß der nach unserer Methode bestimmte Starrpunkt zugrunde gelegt wird. Nicht nur für forschende Laboratoriumsarbeit, sondern auch für die Praxis ist diese Kennzahl von grundlegender Bedeutung. Durch experimentelle Bestimmung der Spanne S—T erhält man die jedem bituminösen Stoff eigene „Kennlinie“ und ist durch diese bildliche Darstellung ohne weiteres in der Lage, sowohl graphisch als auch

rechnerisch, das letztere mit Hilfe des „Gesetzes der Viskosität[5])", jede Viskositätskennzahl mit ausreichender Genauigkeit zu ermitteln. Gleichzeitig hat man die Möglichkeit, Viskositätskennzahlen, erhalten aus den verschiedensten Apparaturen und bei beliebigen Temperaturen, untereinander zu vergleichen und in Beziehung zu bringen, zu einer vorstellbaren Zahlengröße dem HM-Grad, der jede einzelne Phase der Erweichung bituminöser Stoffe zu erfassen und auszudrücken vermag.

[5]) Metzger, Starrpunkt und Viskosität bituminöser Stoffe. Verlag Wilhelm Knapp, Halle a. d. S. 1930.

Englands Tieftemperaturteergewinnung.

Mitgeteilt von Hofrat Ing. G. Kroupa, Wien.

Die Gewinnung von Urteer ist eines der Probleme, deren Lösung aus volkswirtschaftlichen und wissenschaftlichen Gründen angestrebt werden sollte. Es muß anerkannt werden, daß man auch in England eifrig bemüht ist, eine zufriedenstellende Lösung dieser Frage herbeizuführen. Über die Wege, welche zu diesem Behufe dort eingeschlagen wurden, hat man einzeln auch in dieser Zeitschrift berichtet. Nunmehr liegt über diesen Gegenstand ein zusammenfassendes Referat vor, dessen Mitteilung für die beteiligten Kreise nicht unwillkommen sein dürfte. In der Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review" vom 24. Januar 1930 wurde nämlich ein Bericht von C. H. Lander, Direktor des Instituts für Kohlenforschung (Research Fuel Department of Scientific and Industrial Research) veröffentlicht, der sich mit der Frage der Tieftemperaturteergewinnung in England im Jahre 1929 (Low-Temperature Carbonisation in 1929) beschäftigt.

Nach Ansicht des genannten Autors ist in diesem Jahre in der Urverkokung ein wesentlicher und zufriedenstellender Fortschritt zu beobachten. Es stehen jetzt im großen mehrere Anlagen im kontinuierlichen Betriebe, die in stetiger Entwicklung begriffen sind. Zur Beurteilung der Betriebsresultate bzw. der einzelnen Prozesse ist ein ein- bis zweijähriger Betrieb nicht genug verläßlich, weil in dieser Zeit die Betriebskosten zu stark durch die Anlagekosten und die verhältnismäßig höheren Kosten der Inbetriebsetzung beeinflußt werden. Es ist einleuchtend, daß beim Betrieb der ersten Anlage verschiedene Erfahrungen hinsichtlich der Einrichtung und des Verfahrens selbst gemacht werden, die dann bei der Errichtung der zweiten Anlage vorteilhaft verwertet werden können. Es kann auf diese Weise der Fall eintreten, daß durch die Verwendung der sich im Betriebe der ersten Anlage ergebenden Verbesserungen der bezügliche Prozeß auch bei den nicht ausgeschlossenen Schwankungen des Marktes für die Nebenerzeugnisse lebensfähig gemacht wird.

Wenn in England über die „Prozesse" der Urverkokung gesprochen wird, so darf es nicht die Meinung aufkommen lassen, daß es sich dabei um verschiedene chemische Verfahren handelt. Allen diesen Prozessen liegt der gleiche chemische Vorgang zugrunde, nämlich der Destillationsprozeß. Und nur durch die Konstruktion des integrierenden Bestandteiles der Anlage, der Retorte, unterscheiden sich die sogenannten „Prozesse" voneinander.

Parkers Retorten.

Die Gesellschaft Low Temperature Carbonisation, Limited, hat in Barugh fünf Batterien dieser Bauart errichtet, wovon die erste im Juli 1927 angeheizt wurde. Der 2½jährige Betrieb dieser Anlage spricht dafür, daß die Schwierigkeiten, welche hauptsächlich in der kurzen Dauer der gußeisernen Retorten bestanden, behoben worden sind. Eine zweite Anlage dieses Systems wurde an den Askern-Gruben in der Nähe von Doncaster gebaut und im Juli 1929 in Betrieb gesetzt; sie besteht aus vier Ofenbatterien, welche täglich 260 t Kohle verarbeiten. Die Tonne gewaschene Kleinkohle kostet hier ungefähr 10 s, gegenüber dem erzielbaren Erlös von 30 s pro Tonne Stückkoks. Die Errichtung einer weiteren Anlage, bestehend aus fünf Ofenbatterien, ist auf den East Greenwich Works der South Metropolitan Gas Company im Zuge, deren Inbetriebsetzung in diesem Frühjahr erfolgen soll.

Die letztgenannte Gesellschaft erbaute in Barugh auch eine Anlage für die Teerdestillation, in welcher der Teer in Leichtöle, Mittelöle und Schweröle fraktioniert wird. In der Anlage können täglich 50 t Teer bis auf Tieftemperaturpech verarbeitet werden. Für die dargestellten Produkte ist Absatz vorhanden, aber der bisherige Erfolg und die erzielten Preise für die Öle und Pech scheinen nicht ganz zu befriedigen, weil die zu verarbeitenden Teermengen noch zu begrenzt sind und auch die Teerverwertungsmethoden noch nicht ganz entwickelt sind. In letzterer Hinsicht sind Arbeiten im Zuge und wenn man über größere Teermengen wird sicher disponieren können, wird auch in dieser Hinsicht ein günstiger Wandel eintreten.

Illingworths Prozeß.

Trotz der bedeutenden Entwicklung der Bauart Illingworth findet die Urverkokung nach diesem System im großen nur auf dem Werke Pontypridd statt. Aber eine große Anlage ist für die Firma Pearson, Dorman, Long & Company auf der Snowdown Colliery, Kent, für eine Tagesverarbeitung von 400 t im Bau begriffen. Eine andere Anlage dieses Systems wird errichtet für die Firma Pease & Partners in Allerton für eine Tagesverarbeitung von 250 t. Es wird angegeben, daß diese beiden Anlagen mit Jahresschluß in Betrieb gesetzt werden. Der Illingworth Carbonisation, Limited, wurde schließlich der Bau der Destillationsanlagen ihres Systems in Frankreich,

Italien und Amerika übertragen. Es ist selbstverständlich, daß die Bauentwürfe entsprechend den in diesen Ländern in dieser Beziehung herrschenden Verhältnissen angepaßt werden mußten.

Das Kohlenforschungsinstituts-System (Fuel Research Stations System).

Eine nach diesem System erbaute Anlage der Firma Gas Light & Coke Company in Richmond wurde im Februar 1929 in Betrieb gesetzt. Diese Anlage war mehr oder weniger eine Versuchsanlage, bei deren Betrieb vornehmlich verschiedene Details festgestellt werden sollten, die als Verbesserungen bei künftigen diesbezüglichen Projekten Berücksichtigung finden sollen. Eine solche Gelegenheit war bereits vorhanden, indem eine der im Londoner Distrikt erbauten vier Urteergewinnungsanlagen auf Grund der Erfahrungen des Forschungsinstituts errichtet worden ist.

Der wichtigste Unterschied gegenüber der Versuchsanlage besteht darin, daß die vertikale Retorte nicht mehr von außen geheizt wird, sondern mit einer inneren Heizung versehen ist, welche auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden kann. Es kann für diesen Zweck ein Teil der Retortencharge verbrannt werden oder es können heiße Gase durch die Charge gezogen werden. Letzteres kann entweder durch die Zirkulation heißer Generatorgase oder Verbrennungsgase, welche von einer besonderen Verbrennungskammer geliefert werden, erzielt werden.

Diese verschiedene Beheizungsmethode lag aber bereits anderen Prozessen zugrunde, von welchen nachstehende genannt werden sollen.

Maclaurin-Prozeß (System of Midland Coal Products)[1]).

Die Maclaurin-Anlage, welche bekanntlich auf den Dalmarnock Gaswerken errichtet worden ist, gehört zu jener Bauart, bei welcher die Beheizung der Retorte durch Verbrennung eines Teiles der Charge erfolgt. In jeder Gruppe werden 20 t Kohle auf Urteer täglich destilliert. Die Anlage steht bereits mehrere Jahre im Betriebe. Die Nuneaton Gaswerke haben zwei 10-t-Gruppen errichtet, deren Gas zu Beleuchtungszwecken verwendet werden soll. Der Brennwert des Gases beträgt 200 B. T. U. pro Kubikfuß.

Das System der Midland Coal Products ist sehr ähnlich dem Maclaurin-Prozeß; eine Anlage ist ebenfalls in Nuneaton im Bau begriffen, und zwar für eine Verarbeitung von 24 t Kohle pro Tag.

Der Bussey-Prozeß[2]).

In Glenboig wurde im Monate Juli vorigen Jahres eine nach diesem Verfahren arbeitende Destillationsanlage in Betrieb gesetzt, welche in 14 Retorten 600 bis 700 t Kohle täglich durchsetzt. In der schachtförmigen Retorte wird ähnlich wie bei dem vorhergehenden Prozeß die zur Urdestillation erforderliche Temperatur durch Verbrennung eines Teiles der Retortencharge erzielt. An der Gicht werden die flüchtigen Destillationsprodukte bei für das Verfahren maßgebender Temperatur abgezogen, während die teilweise abdestillierte Kohle nach und nach in die Zone der hohen Temperatur gelangt, woselbst Luft und Dampf in bestimmten Mengen eingeblasen werden. Als für dieses Ofensystem geeignetes Destilliergut wird die nicht stark backende Kleinkohle angegeben, und zwar wird hierfür am besten Nußkohle verwendet. Das hiebei resultierende Gas hat verhältnismäßig niedrigen Heizwert, seine Menge kann entsprechend dem Ofenbetriebe in ziemlich weiten Grenzen variiert werden. Man ersieht, daß dieser Ofentypus in gewisser Hinsicht einem Generator sehr ähnlich ist.

Die Babcock-Anlage[3]).

Einen anderen Typus einer Retorte mit Innenbeheizung bildet der Ofen der Babcock-Anlagen. Auf dem Werke der Dunston Power Station der Newcastle-upon-Tyne Electric Supply Company, Limited, steht eine Anlage mit zwei Einheiten von je 30 t Tagesdurchsetzquantum bereits seit Jahren im Betriebe. Daß man daselbst mit den bisher erzielten Resultaten zufrieden ist, beweist die Tatsache, daß dort jetzt eine weitere Einheit mit einer Kapazität von 60 t Kohle pro Tag im Bau begriffen ist. In den eigenartigen Retorten gelangt Kleinkohle, die früher direkt auf den Kettenrosten der Stoker (Vorschubroste) verbrannt wurde, zur Destillation. Der dabei resultierende Halbkoks und eventuell auch ein Teil der nichtkondensierbaren Gase werden jetzt als Brennmaterial der Dampfkessel verwendet. Aus den Ofengasen werden die verschiedenen Teeröle durch Kondensation gewonnen. Die Beheizung der Retorte geschieht durch Heizgase, welche in einer besonderen Verbrennungskammer durch Verbrennung eines Teiles des erzeugten Halbkoks und der nichtkondensierbaren Gase gewonnen werden.

K. S. G. und L & N-Prozesse[4]).

Der Ofen der Kohlenscheidungsanlage (K.S.G.) besteht bekanntlich aus einer ziemlich geneigten Doppeltrommel, einer inneren und einer äußeren. Die Drehtrommel wird von außen und von innen geheizt. Die East Greenwich Werke der South Metropolitan Gas Company haben eine solche Schweltrommel, deren verhältnismäßig kurzer Betrieb aber keine verläßliche Beurteilung des Systems zuläßt, aufgestellt. Außerdem gelangte die Drehtrommel noch auf dem Salermo-Werke in Fulham und dem Hird-Werke in Richmond zur Aufstellung.

Die L. and N. Coal Distillation, Limited, hat auf ihrem Werke New Lount Collieries, Leicestershire, eine Schweltrommel schon im Jahre 1928 eingeführt, und nach den Mitteilungen der Gesellschaft zu schließen, hat es lang gebraucht, dieselbe im kontinuierlichen Betriebe zu erhalten. Bei der Überwindung der Kinderkrankheiten sind wertvolle Er-

[1]) „Petroleum", XXV. Band, Nr. 33.
[2]) „Petroleum", XXV. Band, Nr. 43.
[3]) „Petroleum", XXVI. Band, Nr. 12.
[4]) „Petroleum", XXV. Band, Nr. 44.

fahrungen gesammelt worden, welche nun bei dem Bau von weiteren zwei Einheiten auf dem gleichen Werke Verwertung finden. Man hofft, daß in jeder dieser Einheiten 160 t Kohle pro Tag der Urteerdestillation unterworfen werden können.

Im Anschlusse an die Beschreibung der in England im großen bereits erprobten Verfahren der Tieftemperaturteergewinnung wird schließlich auch die Frage der Betriebskosten berührt. In einer im Jahre 1924 gemeinsam mit McKay publizierten Arbeit hat Lander eine ausführliche Berechnung der Kosten durchgeführt. Er hat ermittelt, daß die Betriebskosten rund 4 s pro Tonne Kohle betragen. Für die Amortisation und Verzinsung der Anlagekosten hat er ebenfalls einen Betrag von 4 s pro Tonne destillierter Kohle berechnet. Der Verfasser hat inzwischen Gelegenheit gehabt, in die bezüglichen Aufschreibungen der Werke Einsicht zu nehmen, wobei er sich überzeugen konnte, daß seine seinerzeitigen Berechnungen auch den heutigen Verhältnissen ziemlich entsprechen. Er hat schon damals die Ansicht ausgesprochen, daß in allen Fällen, wo der für den Halbkoks erzielte Erlös zur Deckung der Anschaffungskosten für die Kohle genügt, ein Gewinn der Urdestillation mehr oder weniger gewährleistet ist.

Nach der vorstehenden Schilderung der Fortschritte, welche auf dem Gebiete der Tieftemperaturteergewinnung in England im Jahre 1929 gemacht wurden, gelangt Lander abermals zu dem Schlusse, daß überall eine wesentliche und zufriedenstellende Entwicklung dieses so wichtigen Industriezweiges wahrzunehmen ist. Die Lösung dieser Frage ist auch für unsere Kohlenwirtschaft von eminenter Wichtigkeit, weshalb die weitgehenden diesbezüglichen Arbeiten, deren Ergebnisse in so uneigennütziger Weise der Fachwelt mitgeteilt werden, einen um so größeren Wert besitzen. In der Literatur findet man in den englischen Zeitschriften nicht selten die Bemerkung, daß die Besichtigung der beschriebenen Anlagen den ernsten Interessenten von den Besitzern gestattet wird. Es wäre zu wünschen, daß ein solches Entgegenkommen eine häufige Nachahmung finden würde, denn dadurch würde man am besten den Fortschritt der technischen Arbeit fördern.

Vorschläge zur Vorbehandlung und Entwässerung von Ölen.

Von Dr. Leopold Singer, Wien. (Aus dem Forschungslaboratorium der Universal Oil Products Company, Chicago.)

Aus der großen Zahl der Patente, welche die Entwässerung insbesondere von Rohöl bzw. die Demulgierung bezwecken, mögen im nachfolgenden einige erwähnt werden.

C. Arnold, E. 319.623, vom 24. 3. 1928, empfiehlt den Zusatz einer wasserlöslichen Sulfonsäure, welche bei 65° C in der Menge von etwa fünf Gewichtsprozenten verwendet wird.

J. W. Beckman, V. 1,753.641, 21. 12. 1925, 8. 4. 1930, will die Emulsionen durch Zusatz bestimmter Mikroorganismen zerstören.

J. C. Black, V. 1,704.588, vom 6. 2. 1928, mischt mit einer wässerigen Lösung eines Alkalis in hinreichender Menge, um die korrosiben Metallsalze in nichtkorrodierende zu verwandeln, wobei man auf die zur Reaktion nötige Temperatur erhitzt und entsprechenden Druck verwendet.

Nach einem weiteren Verfahren von J. C. Black, W. D. Rial und R. T. Howes, V. 1,709.203, vom 26. 4. 1926, behandelt man unter Druck mit relativ schwachen Alkalilösungen und rührt mit direktem Dampf; man entfernt die seifenbildenden Bestandteile durch Verwandlung in ölunlösliche Verbindungen, setzt Ton zu und filtriert.

J. D. Brady, V. 1,754.079, vom 18. 12. 1925, 8. 4. 1930. Zur Entwässerung dient eine Einrichtung, bestehend aus einem Ober- und Unterbehälter, wobei das Öl im unteren Behälter stärker als im oberen erhitzt wird, und man das emulgierte Öl in den oberen Behälter einleitet; eine automatische Vorrichtung reguliert die Brennmaterialzufuhr.

J. M. Cage, V. 1,754.009, vom 17. 9. 1927, 8. 4. 1930. In den Weg, den die Emulsion nimmt, ist eine Reihe von Elektrodensätzen so angeordnet, daß ihre gegenseitige Entfernung fortschreitend abnimmt, entsprechend der fortschreitend abnehmenden Leitungsfähigkeit einer Emulsion, deren relativ elektrisch leitender Komponent fortschreitend entfernt wird. Die Elektrodensätze erhalten dementsprechend ein im umgekehrten Verhältnis zur Totalleitungsfähigkeit der Emulsion sich veränderndes Potential, für welchen Zweck eine entsprechende Apparatur bzw. geeignete Regulierungsvorrichtungen vorgesehen sind.

G. W. Coggeshall und A. Reilly, V. 1,742.648, vom 1. 7. 1927, 7. 1. 1930. Man bricht Ölemulsionen durch Zumischen von sulfonsauren Salzen, die man aus Säureharz gewonnen hat, und setzt hinreichend Mineralsäure zu, um alle sulfonsauren Salze in freie Sulfonsäuren zu verwandeln. Man arbeitet hiebei bei gewöhnlicher Temperatur.

S. W. Cole, V. 1,700.627, 17. 12. 1924, 29. 1. 1929. Behandlung mit Kalziumkarbid oder Natrium, oder beiden.

B. D. Comyn und L. Rottenburg, E. 297.936, 25. 8. 1927, 25. 10. 1928. Verwendung netzartiger Einrichtungen zum Trennen von Öl und Wasser.

O. E. Cushman und T. W. Doell (Standard Oil Cal.), V. 1,718.335, 28. 7. 1923, 25. 6. 1929. Herstellung eines Entemulgierungsmittels durch Behandlung von viskosen Mineralölen mit Schwefelsäure von weniger als 97% Gehalt, um zunächst die leicht polymerisierbaren Anteile als Säureschlamm zu entfernen, hierauf Behandlung mit Säure über 97%; der hiebei erhaltene Säureschlamm wird zur Entfernung der Säure mit Wasser auf 50—55% Schwefelsäure verdünnt, die Sulfonsäureschicht wird neutralisiert, mit Benzol von den Verunreinigungen befreit und auf 18 bis 20% konzentriert.

J. C. Deacon (Standard Oil Cal.), V. 1,713.117, 10. 12. 1924, 14. 5. 1929, behandelt mit Kaliumalaun oder Kalk, um negativ geladene, oder mit Natriumhydroxyd, um positiv geladene Teilchen zu entfernen und läßt dann das Öl in ein vertikales Rohr treten, das in der Achse eines Absitzgefäßes angebracht ist. Durch geeignete Einrichtungen wird die Trennung von Gas, Öl und Wasser bewirkt.

Chs. E. Debaecker, F. 646.421, vom 28. 12. 1927, schützt ein Gefäß mit Einrichtung zum Trennen von Flüssigkeiten verschiedener Dichten.

Dehydrators Inc., F. 665.234, vom 14. 11. 1928. Die Emulsion wird dem Einfluß einer elektrischen Ladung in der Nähe der beladenen Retorte unterworfen, und dann zu entgegengesetzt geladenen Elektroden geleitet.

G. Egloff (Universal Oil Products Co.), V. 1,722.041, 1. 9. 1920, 23. 7. 1929. Das Öl wird dem oberen Abschnitt einer aus vertikalen parallelen Abschnitten zusammengesetzten Blase zugeführt, daselbst durch außen horizontal angeordnete Brenner erhitzt, welche so angebracht und unabhängig voneinander kontrolliert werden können, daß man die Wärme kontinuierlich der Öloberfläche, während diese sich senkt, zuführen kann.

Ein weiteres Verfahren, V. 1,751.731, 22. 10. 1923, 25. 3. 1930, besteht im Überhitzen unter Druck auf Cracktemperatur und Leiten der entwickelten Dämpfe in eine Dephlegmationszone. Wasserdampf und nichtkondensierte Öldämpfe gelangen unter Überdruck in einen primären Kondensor, der bei einer Temperatur unterhalb des Siedepunktes des Wassers beim angewendeten Druck gehalten wird. Das Kondensat geht durch eine Kühlzone, die nichtkondensierten Gase und Dämpfe werden weiter gekühlt.

G. Egloff und H. P. Benner (Universal Oil Products Co.), V. 1,710.154, vom 21. 10. 1920 und 23. 7. 1929. Mittels eines beweglichen Kolbens wird das Öl, kalt oder erwärmt, durch eine Reihe von Öffnungen gepreßt.

Eukama G. m. b. H., B. 351,474, vom 22. 5. 1928 und 7. 11. 1928 (D. Pr. vom 28. 5. 1927). Durch Blasen von Dampf über die Oberfläche der Flüssigkeit soll in Kochkesseln das Schäumen und Überkochen verhindert werden (Jahrzehnte alt).

A. F. Fabre, F. 664.563, vom 21. 11. 1928, 5. 9. 1929. Zusatz von vorzugsweise Chlorkalzium (zur Zerstörung von Asphaltemulsionen).

Charles Fischer jr. und W. T. Reddish, V. 1,710.159, vom 2. 9. 1926, 23. 4. 1929. Zusatz von Aluminiumsalzen des bei der Mineralölraffination anfallenden Säureschlammes sowie von Natriumhydroxyd bei Temperaturen von 0—80° F. Nach weiteren Patenten V. 1,727.164, vom 7. 9. 1926, 3. 9. 1929 und 1,727.165 vom 30. 10. 1926, 3. 9. 1929, erhitzt man die Emulsionen mit einem homogenen Reagens, welches die Natriumsalze von Sulfonsäuren aus Säureschlamm, Alkohol und einer bituminösen Substanz enthält, bzw. verwendet als Reagens eine wässerige Lösung von Bitumen und ein öllösliches Mineralölsulfonat.

Th. Fischer, D. 484.455, vom 7. 2. 1925 (V. Pr. 3. 2. 1924), schützt eine Vorrichtung zum Trennen von Flüssigkeitsgemischen, bestehend aus einem im Querschnitt außen ringförmigen Gehäuse mit Scheidewand zur Bildung eines schraubenförmigen Kanals, die an ihrem oberen Ende in eine senkrechte Wand ausläuft und deren schraubenförmiger Teil dicht unter dem Zuleitungsrohr für das Flüssigkeitsgemisch beginnt.

E. W. Gard, B. G. Aldridge und H. J. Multer, V. 1,739.834, vom 16. 11. 1926, 17. 12. 1929. Die Rohölemulsion wird erst vom Schlamm getrennt, indem man sie langsam durch einen nach abwärts fließenden Wasserstrom laufen läßt, geht dann durch Wärmeaustauscher und nach auswärts durch eine Filterplatte, um etwa noch vorhandene feste Teilchen zu entfernen, welche der Wasserwäsche entgangen sind. Dann geht das Öl durch eine Reihe von „Filtros", deren Kapillaren die Zusammenballung der Wasserteilchen bewirken, so daß sich das Wasser in den Kammern unter den Kapillaren sammelt.

W. Gerritz, Poln. Patent 9220, 11. 7. 1927, 20. 12. 1928. Frisch gefördertes Erdöl wird derart in den Unterteil des Behälters eingeführt, daß eine weitgehende Durchmischung erfolgt und durch Erwärmung auf 30—35° wird dafür gesorgt, daß das Öl leichtflüssig bleibt. Dadurch wird erreicht, daß die leichteren Anteile nach oben steigen, während die am Boden befindlichen Verunreinigungen in üblicher Weise entfernt werden.

V. L. Gibson, V. 1,727.504, vom 16. 2. 1927, 10. 9. 1929. Einrichtung, in der das Öl-Wassergemisch langsam in dünner Schicht allseitig eingeschlossen und allseitig durch thermostatisch kontrollierten Dampf geheizt, in dünner Schicht nach aufwärts fließt, wobei die horizontalen Spannen, welche verwendet werden, geriffelt sind.

E. W. Green und K. Ogden, D. 492.276 (E. Pr. 26. 8. 1924 und 8. 1. 1925). Im Oberteil eines Behälters sind Kanäle oder Rinnen mit durchlochten Wandungen vorgesehen, welche zur Zuführung des zu trennenden Öl-Wassergemisches dienen und in welchen die Trennung des Öles vom Wasser durch Schichtenbildung so vor sich geht, daß das schwerere Wasser durch die am Boden angebrachten Löcher nach unten sinkt, dagegen das leichtere Öl durch die Löcher in der Seitenwand nach der Flüssigkeitsoberfläche fließt.

J. R. Hall, V. 1,718.141, vom 25. 5. 1927, 18. 6. 1929. Verwendung einer rotierenden Trommel.

J. F. Harkom, E. 320.191, vom 27. 8. 1928. Brechen von Schaum durch einen Zentrifugal-Rotor, wobei die Gase und Dämpfe durch die Hohlwelle des Rotors abgesaugt werden.

I. G. Farbenindustrie, E. 317.771, vom 16. 4. 1928, 19. 9. 1929 (zu 274.858). Erhitzen unter Druck bei 100—200° C und Zusatz von Salzen: Anilin, Kresol, Braunkohlenteeröl.

L. D. Jones (Sharples), E. 312.287, vom 23. 5. 1929, Pr. vom 23. 5. 1928, Verwendung konisch angeordneter Platten zur Scheidung.

G. C. Kelley, V. 1,748.295, vom 29. 4. 1924, 25. 2. 1930. Kombination von auf fortschreitend höhere Temperaturen geheizten, in einem Ofen liegenden Trommeln, wobei die Leitungen in jeder nachfolgen-

den Trommel im Durchmesser abnehmen und alle Leitungen mit Öl gefüllt sind.

A. S. Knowles und C. W. Andrews, E. 311.689, vom 14. 5. 1928. Einführen des Materials durch Düsenrohre in Kammern, die Körbe, gefüllt mit losem Koks oder dergleichen enthalten, von wo das Material auf erhitzte Böden einer Heizkammer gelangt.

R. Krings, D. 476.211, 10. 4. 1926. Das Überkochen wird verhindert, indem eine Pumpe vom Boden Flüssigkeit absaugt, und auf eine über der Flüssigkeitsoberfläche abgeordnete Platte usw. befördert, wobei letztere hinreichend hoch über der Flüssigkeitsoberfläche angeordnet sein soll, um beträchtliche Abkühlung zu bewirken.

De Laval Separator Co., V. 1,711.315, vom 24. 8. 1921, 30. 4. 1929. Kombination von Zentrifugen mit Heizeinrichtungen.

W. B. Lerch, V. 1,747.119, 31. 5. 1918, 11. 2. 1930. Als Demulgierungsmittel dient ein durch Sulfonieren stark ungesättigter Kohlenwasserstoffe der Polyolefinreihe hergestelltes Präparat.

H. V. Meathers, V. 1,705.370, 12. 3. 1929. Schützt einen Apparat, um aus relativ alten Bodenabsätzen das Rohöl zurückzugewinnen.

Liquid Measurements Ltd. und F. Hammond, E. 320.239, 15. 10. und 7. 12. 1928. Vom Boden des Behälters zieht man die angesammelten Verunreinigungen in ein Scheidegefäß, wo man sie durch Absetzen oder Filtration oder beides trennt, worauf man das reine Öl in den Behälter zurückbefördert.

E. H. Morse, V. 1,702.613, vom 20. 12. 1926, 19. 2. 1929. Kombination von Kästen mit schrägen, gewellten Flächen, unter denen Dampfschlangen angebracht sind.

J. Mosciski, V. 1,710.374, vom 31. 7. 1923, 23. 4. 1929. Die zu reinigende Emulsion wird mit großer Geschwindigkeit tangential in einen zylindrischen Erhitzer gepumpt, so daß sie um durch Dampf erhitzte Schlangen zirkuliert. Die Emulsion kommt dann in einen Separator von gleichen Dimensionen wie der Erhitzer, aber mit horizontalen Prallplatten versehen. Das Öl fließt von oben aus durch ein Rohr in eine am Boden des Erhitzers befindliche Schlange, wo es durch die kalte rohe Emulsion gekühlt wird.

W. L. Palmer, V. 1,696.859, vom 31. 1. 1925, 25. 12. 1928. Vorgewärmtes Öl gelangt in eine lange, zylindrische Drehtrommel.

Nach V. 1,699.374, vom 15. 1. 1929, behandelt man mit Oxalsäure, gelöst in Glyzerin, Rizinusöl usw. und vermischt diese Lösung mit Eisessig, Ölsäure, Kresylsäure.

E. H. Payne und S. A. Montgomery, V. 1,726.309/10, 1. 3. 1922 und 27. 8. 1929, C. 269.664/5, 26. 5. 1924, 5. 4. 1927. Abfallauge mischt man mit den Emulsionen und erhitzt, oder verwendet eine kleine Menge von Abfallauge, welche Materialien enthält, die man aus sauren Ölen extrahiert hat.

F. Pink, E. 320.986, 17. 8. 1928, schützt einen Apparat zum Trennen von Flüssigkeiten verschiedener Dichten nach dem Gewichtsprinzip.

W. T. Reddish, V. 1,747.987, 27. 9. 1928, 18. 2. 1930. Verwendung von Mineralölsulfonaten und Hydroxylaminen.

F. G. Ring, P. G. Paris, V. 1,734.880, 27. 8. 1924, 5. 11. 1929. Verwendung eines Verdampfungsturmes, in den unten Auspuffdampf eintritt.

H. W. Robinson und D. W. Parkes, V. 1,687.314, 30. 3. 1926. Zusatz von harten, außerordentlich kleinen Pulvern.

Smith Separating Co., V. 1,718.013, 2. 7. 1928, 18. 6. 1929. Schützt eine besondere Innenkonstruktion eines Öl- und Gasseparators.

Soc. Urbain, F. 659.857, 8. 1. 1927. Verwendung von Substanzen mit Kapillarstruktur, Kohlen, Erden, Kieselsäure usw.

G. Stadnikoff, R. Klasson, V. Kurpischinkoff, D. 468.135, 23. 10. 1924. Man verwendet koagulierten Torf oder andere koagulierte Kolloide, welche Huminsäure enthalten.

Standard Oil Co., E. 323.784, 10. 7. 1928. Emulgierbare Bestandteile von naphthenigen Petrolölen behandelt man mit Alkohol und trennt die Alkoholschicht, die die Naphthenmaterialien enthält, ab.

Standard Oil Development, E. 319.623, 24. 3. 1928, 24. 10. 1929, F. 652.206, 4. 4. 1928. Man setzt max 5 Gewichtsprozent einer wasserlöslichen Sulfonsäure zu, die durch Wirkung konzentrierter Schwefelsäure oder Oleum auf ein Petrolschmieröl erhalten wird.

A. B. Steen (Tex. Co.), V. 1,740.275, 22. 9. 1923, 17. 12. 1929. Die Ölfeldemulsionen werden auf etwa 95° vorgewärmt und bei 50—100 pf. Druck durch Rohre gedrückt, welche faseriges Filtermaterial enthalten, wobei die Fließrichtung periodisch umgekehrt wird, um Verstopfen des Filters zu verhindern.

R. Stephens, V. 1,690.741, 31. 3. 1926, 6. 11. 1928 (E. Pr. 8. 4. 1925), Trennkammern mit Filterplatten.

M. F. Waters, E. 234.436, 17. 11. 1924, 15. 7. 1925 (V. Pr. 23. 5. 1924). Apparat zur Trennung von Öl und Gas.

White Oil Separators Ltd., D. 478.330, 15. 10. 1924, 22. 6. 1929. Verwendung von konzentrisch zueinander liegenden Abscheideräumen, die sich in einem umschließenden Behälter befinden, d. g., daß der innerste Ölabscheideraum durch eine zylindrische Wandung und einen eingehängten Aufnahmebehälter mit kugelförmigem Boden als eine sich nach dem Ölüberlauf zu verengende Kammer ausgebildet ist.

Nach D. 484.659, 15. 10. 1924, 22. 10. 1929, wird dem Abscheidebehälter ein Raum vorgeschaltet, der im Boden des Abscheidebehälters angebracht ist, und einander diametral gegenüberliegende Zuführungsrohre besitzt.

H. W. Wildish, E. 301.405, 28. 7. 1927. Ölrückstände in Schiffsbehältern läßt man absitzen, erhitzt auf über 80° und zentrifugiert das ausfließende Öl.

P. O. Wilton, E. 307.577, 10. 1. 1928. Kontinuierliche Zirkulation von wässerigem Teer durch

eine Schlange unter Erhitzen auf 300° und Zusatz von Frischteer zum Ersatz des abdestillierten.

D. E. Woods und E. J. Neel (Oil-O-Treat Co.), V. 1,715.217, 28. 5. 1929. Man verwendet zur Behandlung von rohem Texasöl ein Gemisch von 68% Gasöl, 10% Schwefelsäure, 14% „Rotöl" und 8% Rohphtenol.

Charles V. Zoul (Celite Co.), V. 1,701.092, 5. 2. 1929. Man verwendet Diatomeenerde, gemischt mit einer Substanz, wie kalziniertem Gips, welche aus der Flüssigkeit Wasser aufnimmt und ein Hydrat bildet, das Kristallwasser enthält.

Aus der großen Zahl der vorgeschlagenen Zentrifugalapparate mögen erwähnt werden solche der Aktiebolaget Separator E. 306.948, vom 14. 2. 1929 (Schw. Pr. v. 29. 2. 1928), J. C. Buckbee, V. 1,724.254, 11. 4. 1928, 13. 8. 1929, Centrifi Co., E. 316.716, 19. 5. 1928, W. R. Chapburne (De Lavale), V. 1,723.329, 7. 1. 1926, 6. 8. 1929 und E. 252.421, 27. 1. 1925, E. S. Eccleston, V. 1,718.547, 1. 6. 1929, 25. 6. 1929, E. B. Mölbach, V. 1,721.230, 19. 10. 1928, 16. 7. 1929 (Norw. Pr. 29. 10. 1927) und E. 299.703, Gebr. Sulzer, E. 316.503, 20. 12. 1928 (Schw. Pr. 6. 9. 1928).

Aus der Praxis des Straßenbaues.

VI. Hauptversammlung der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Danzig am 1. Juli 1930.

Die Tagung der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Danzig umfaßt folgendes Programm: 1. Juli: Mitgliederversammlung (VI. Jahresversammlung) im Senatssaal der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr, Große Allee und öffentliche Tagung in der Aula der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr, Große Allee.

Es sind folgende Vorträge angemeldet: 1. Verbandsdirektor Dr. Schmidt, Essen/Ruhr: Das deutsche Automobilstraßennetz im Rahmen Mitteleuropas. 2. Prof.-Dr. Ing. Risch, Hannover: Neuere Meßverfahren zur Beurteilung von Verkehrserschütterungen. 3. Baurat Dipl.-Ing. Thein, Hamburg, Die praktische Bedeutung und Durchführung der Erschütterungsmessungen.

Am Montag, den 30. Juni 1930, finden interne Sitzungen des Vorstands der Studiengesellschaft und von Arbeitsausschüssen statt; voraussichtlich werden die Ausschüsse „Planung" und „Gesetzgebung und Finanzierung" Sitzungen abhalten.

Tätigkeitsbericht der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung.

Herr Magistrats-Oberbaurat Dr. Herrmann, der Leiter der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung (das ist das technische Untersuchungsamt bei der Tiefbaudeputation der Stadt Berlin), gibt in einer besonderen Broschüre, die im Verlag Curt R. Vincentz, Hannover, erschienen ist, den Tätigkeitsbericht dieses Instituts für das Geschäftsjahr 1928.

Bürgt an und für sich schon die bekannte Gewissenhaftigkeit des Leiters dieses Instituts für ein gutes und interessantes Ergebnis seiner Arbeiten und Forschungen, so kommt in der vorliegenden Broschüre noch hinzu, daß die Untersuchungen die aktuellsten Themen des modernen Straßenbaues, nämlich die Schlüpfrigkeit des Stampfasphaltes und die neuesten Ergebnisse der Teerforschung eingehend und objektiv unter die Lupe nehmen.

Im ersten Abschnitt schildert Herrmann mit der kalten Sachlichkeit des objektiven Forschers die Ergebnisse von sechs verschiedenen Proben von Stampfasphaltbelägen, die ihm aus dem ganzen Reiche zur Untersuchung zugegangen sind.

Mit das interessanteste Kapitel ist jedoch der zweite Abschnitt der von der Schlüpfrigkeit von Stampfasphalt und dem rauhen Stampfasphalt handelt. Um hier zu brauchbaren Vergleichen zu kommen, wurde einmal die Menge des auf den verschiedenartigen innerhalb eines Straßenzuges sich befindenden Belägen aufliegenden Schlammes ermittelt. Dabei hat sich gezeigt, daß der Stampfasphalt an und für sich die geringste Schlammenge liefert, da er die am wenigsten der Abnutzung unterworfenen Fahrbahnen darstellt. Den meisten Schlamm liefert, abgesehen vom Granitpflaster, der Asphaltbeton. Dazwischen liegt der Sandasphalt. (Das Ergebnis für Gußasphalt war leider nicht zu benutzen, da in dem untersuchten Straßenzug ein gleichwertiges Stück Gußasphalt nicht vorhanden war.)

Der Stampfasphalt besitzt den kornfeinsten, spezifisch leichtesten und wasserhaltigsten Schlamm. Herrmann bringt nun die Lebensdauer der einzelnen Beläge mit den ermittelten Schlammengen in Beziehung, indem er sie umgekehrt proportional den gelieferten Schlammengen setzt. Er kommt dabei — die Lebensdauer für Stampfasphalt zu 30 Jahren angenommen — zu 26,5 Jahren für Sandasphalt und 21,8 Jahren für Asphaltfeinbeton.

Als Ergebnis stellt Herrmann fest, daß nicht die auf einem bituminösen Fahrbahnbelag aufliegende Menge des Schlammes maßgebend für die Schlüpfrigkeit ist, sondern die Art des Schlammes hinsichtlich Körnung und chemischer Zusätze (Kalk, Ton) und die Oberflächenbeschaffenheit der Fahrbahn, die beim Stampfasphalt besonders glatt und eben ist.

Um deshalb die Schlüpfrigkeit des Stampfasphaltes zu beseitigen, geht Herrmann darauf aus, den Belag höckerig, löcherig und rauh zu gestalten, was er durch Zusetzen von Hartsteinguß, Sand oder Schlacke erreichen will. Da sich aber andererseits ein ungenügender Zusammenhalt, zu großer Verschleiß ergibt, wenn Sand oder Steinguß oder Schlacke ohne weiteres dem Stampfasphaltmehl zugesetzt werden, läßt er diese zugesetzten Stein-

körnungen vorher mit Bitumen dünnschichtig umhüllen und in dieser Form dem Stampfasphaltmehl während des Darrprozesses zusetzen.

Herr Oberbaurat Herrmann gibt an, daß die ersten in Berlin im Juli 1927 durchgeführten Versuche zweifellos von Erfolg gewesen sind, ohne daß die Abnutzung in den letzten zwei Jahren Liegezeit unter starkem Verkehr merklich größer gewesen sei.

Im dritten Kapitel wird der Gußasphalt behandelt mit dem Ergebnis, daß dem Gußasphalt in Gestalt des Hartgußasphaltes ein hohes Loblieb gewidmet wird. Herrmann sagt: „Die Befähigung des Hartgußasphaltes, in gewissem Umfange sich dem Untergrund anzupassen, leicht Reparaturen zuzulassen, genügend rauhe Oberflächen staubfreier Beschaffenheit zu bieten und auch bei guter Ausführung von langer Lebensdauer und relativ wohlfeil zu sein, schafft ihm immer mehr Anhänger in Stadt und Land. Ein sorgfältig und richtig hergestellter und verlegter Gußasphalt ist ein vorzüglicher Belag, der dem besten Walzasphalt gleich, den praktisch verlegten Walzasphalten in vielen Fällen über ist."

Herrmann weist auf die Riesenfortschritte hin, die hinsichtlich des Gußasphaltes im Vergleich zu dem Zustand noch vor einigen Jahren zu verzeichnen sind und, verglichen mit den Gußasphalten von 1910 und 1911, die Erzeugnisse von damals durchweg turmhoch überragen. Er tritt mit Rücksicht auf die gewonnene Erkenntnis und die erzielten Fortschritte dafür ein, hinsichtlich der Vorschriften für die Prüfung und Lieferung von Asphalt und Teer diese Anforderung hinsichtlich des Hartgußasphaltes in Zukunft in strengere und engere Grenzen zu spannen, da die Erfahrung der letzten Jahre die Möglichkeit derartiger angespannter Anforderungen unbedingt erwiesen hatte.

Die Herstellung guten dauerhaften Gußasphaltes verlangt im wesentlichen die Beherrschung der Umstände, die das Zuweichwerden im Sommer und Zustark- bzw. Rissigwerden im Winter herbeiführen. Damit die Abnutzbarkeit in mäßigen Grenzen bleibt, genügt die Faustregel, nicht mehr als etwa 50 Gewichtsprozent Steinguß gemischter Körnung bis höchstens 7 mm Durchmesser zu verwenden.

Der Verfasser geht dann noch kurz auf die Wellenbildung der verschiedenen Asphaltbeläge ein und betont die verhältnismäßig geringe Wellenbildung gerade bei Hartgußasphaltbelägen. Auf Grund seiner Forschungen kommt der Verfasser zu dem Ergebnis, daß die Wellenbildung vielfach infolge Rutschens der Beläge auf Betonunterlage vor sich geht. Angestellte Versuche haben ergeben, daß der Belag auf der glatten Betonunterlage bzw. bei altem Pflaster auf den glatten Steinköpfen rutscht und sich über den die Bewegung bremsenden Fugen aufstaut, obgleich man gefühlsmäßig eher das Gegenteil annehmen möchte. Dieses Verhalten zeigt den Weg zur Bekämpfung des Schiebens und der Wellenbildung. Das Einfachste und Billigste dürfte die Anbringung von Rillen oder einer sonstigen sich gleichmäßig über den Beton verteilenden Aufrauhung sein. Auch das Einbringen von Steinsplitt in den frischen Beton dürfte genügende Haltewirkung ausüben. Jedoch darf diese Art von Aufrauhung der Unterlage sich nur in mäßigen Grenzen bewegen, weil tiefe Rillen und hohe Stege bei Stampfasphalt zu ungleichmäßiger Kompression und dadurch zu Brüchen führen und bei Hartgußasphalt, vermutlich auch bei Walzasphalt, die bekannten Wulstbildungen hervorrufen würden.

Die geringere Neigung des Gußasphaltes zur Wellenbildung dürfte im wesentlichen mit der besseren Anhaftung des Gußasphaltbelages an dem Unterbeton zu erklären sein. Denn infolge des Bitumenüberschusses haftet und klebt die Gußasphaltmasse tatsächlich weit besser als Walzasphalt oder gar Stampfasphalt. Der Gußasphaltbelag setzt mithin dem Rutschen und Verschieben auf dem Unterbeton viel größeren Widerstand entgegen.

In dem sehr wichtigen fünften Kapitel beschäftigt sich der Verfasser mit der Qualität der verschiedenen Bitumen und berührt hier zum ersten Male in Deutschland eingehender die mittlerweile als so außerordentlich wichtig erkannten Komponenten bei der Verwendung des Bitumens, nämlich das Verhalten bei den verschieden gelagerten Tropfpunkten, Erweichungspunkten und Erstarrungspunkten. Es ist dieses ein Gebiet, mit dem sich der heutige Straßenbauingenieur unbedingt näher befassen muß, wenn er die ihm zur Verfügung stehenden Baustoffe nach jeder Richtung hin meistern will. Was nützen die richtigen Erweichungs- und Erstarrungspunkte, die richtigen Eindringungstiefen und Streckbarkeiten des Bitumens, wenn nach dem Heißeinbau jetzt von allen diesen Herrlichkeiten nichts mehr übrigbleibt. Die Begutachtung von Bitumen muß in Zukunft unbedingt darauf Rücksicht nehmen, daß z. B. ein Bitumen von nur 50 cm Duktilität bei gewünschter Lage von Erweichungspunkt, Starrpunkt und Eindringung einem Bitumen von sonst gleichen Eigenschaften, aber mit höherer Duktilität, z. B. 80 cm, vorgezogen wird, sobald ersteres nach dem Erhitzen noch 40 cm Duktilität, letzteres aber nur noch 20 cm oder weniger besitzt.

Der Verfasser hat sich dann eingehend mit der Verwendung von Trinidadasphalt beschäftigt. Er behauptet, daß seine Versuche zweifelsfrei eine ganz klare Überlegenheit des gefluxten Trinidadasphaltes über die als besonders beständig bekannte und bewertete Erdölasphaltsorte beweist und die allen Asphaltfachmännern bekannte günstige Wirkung der Trinidadasphaltverwendung namentlich bei der Gußasphaltherstellung erklärt, wo ja das Bitumen weit länger der Erhitzung und der Lufteinwirkung ausgesetzt ist als bei jedem anderen Verfahren. Man kann sich durch Anwendung gut gefluxten Trinidadasphaltes vor der gefürchteten Veränderung des Bitumenzusatzes in gewissem nicht unbedeutenden Maße schützen.

Die Vorzüge des Trinidad in der Wärmebeständigkeit gegenüber selbst dem besten Erdölasphalt

und die Nachteile des Trinidad hinsichtlich der Wasserwiderstandskraft ergeben jedoch die Notwendigkeit, seine Verwendung von der Voraussetzung abhängig zu machen, daß in den bituminösen Belägen möglichst keinerlei Hohlräume, die den Wasserzutritt in den Belag gestatten, vorhanden sein dürfen.

Die Verwendung von Trinidad ist daher für Guß- und Hartgußasphalt ohne weiteres gegeben, da diese Beläge, praktisch betrachtet, hohlraumfrei sind. Für diese Belagarten ist der Trinidad seiner hohen Wärmebeständigkeit wegen sogar als bestgeeignetes Bitumen anzusprechen und seine Anwendung möglichst zu fördern. Bei Sandasphaltfeinbeton, Asphaltbeton und Makadam sollte Trinidad nur angewendet werden, wenn die Hohlraumfreiheit dieser Beläge von vornherein auf Grund des Aufbaues der bituminösen Massen, namentlich also durch gute Bitumenabspannung mit den Mineralhohlräumen gewährleistet ist. Zum mindesten dürfte die Porosität nur gering und vorübergehend vorhanden sein.

Der Verfasser beschäftigt sich dann auch eingehend mit dem Kapitel des Walzasphaltes. Auch dieses muß man im Zusammenhange studieren, um den richtigen Sinn und vor allem den Wert des Herrmannschen Tätigkeitsberichtes voll zu erfassen. Einen breiten Raum nimmt z. B. die Kompressionsfähigkeit des Walzasphaltes ein. Doch kann an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden, ohne den Wert der Herrmannschen Veröffentlichung abzuschwächen. Desgleichen ist in der Veröffentlichung zum erstenmal die Frage des Füllers in den bituminösen Bindemitteln angeschnitten worden. Diese Frage ist heute vielleicht zur aktuellsten Frage der modernen Straßenbautechnik geworden, so daß man sich unbedingt mit ihr beschäftigen muß. Der Herrmannsche Tätigkeitsbericht, der ja das Geschäftsjahr 1928 bearbeitet, ist in dieser Hinsicht jedoch nicht mehr zeitgemäß. Die Erkenntnisse von der Bedeutung des Füllers sind inzwischen weiter fortgeschritten, jedoch ist eine klare und eindeutige wissenschaftliche Definition zwecks Bestimmung des Füllers noch nicht erreicht.

In dem Schlußkapitel behandelt der Verfasser nach einem kurzen Eingehen auf die Vulkanexsteine in längeren Ausführungen den Teer. Interessant sind die Versuche Herrmanns mit Teeraufstrich auf einen stark porösen und weniger porösen Tonscherben; Versuche, die auch gleich auf Erdölasphalt ausgedehnt wurden. Das wichtigste Ergebnis dieser Versuche ist, daß der von Kohlenstoff freie Teer bei Zimmertemperatur und auch bei 100° leicht und völlig in den Scherben eindringt, selbst in weniger porösen Ton; daß dagegen der Kohlenstoff enthaltende Teer selbst bei stark porösem Ton bei Zimmertemperatur viel schwieriger, erst nach Tagen eindringt und daß er bei weniger porösem Ton überhaupt auch nach Wochen nicht vollständig eindringt. Es legt sich bei ihm eine Kohlenstoffschicht auf die Oberfläche des Tonscherbens, die ein weiteres Eindringen des Teeres unterbindet. Hiermit ist die Ursache für die Tropfpunkterhöhung des auf saugenden Scherben zurückbleibenden Kohlenstoff enthaltenden Teeres ohne weiteres mit der Kohlenstoffanreicherung erklärt. Die Herrmannschen Versuche besagen für die Praxis, daß Teer in poröses Gestein eindringt, und zwar schon bei Zimmertemperatur, daß aber der Kohlenstoff dabei eine sehr wichtige Rolle spielt, insofern, als er den Grad der Eindringung bestimmt und den Teer vor dem schnellen Aufsaugen durch poröses Gestein schützt.

Der Asphalt vermag in saugendes Gestein nur in heißem flüssigen Zustande einzudringen. Der Grad der Eindringung ist hier, abgesehen von der Zähflüssigkeit des Asphaltes, im wesentlichen nur von der Saugkraft des Gesteines abhängig. Bei weniger porösem, aber dennoch saugkräftigem Gestein wird aus dem Asphaltbelag ein Petroleum ähnliches Öl herausgesaugt. Hierdurch wird die zu unterst auf dem Gestein liegende Asphaltschicht nachteilig in der Zähigkeit und Klebkraft beeinflußt, so daß sie sich leichter beeinflussen läßt als auf dichtem Gestein. Beim Asphalt findet also wohl infolge des viel größeren Zähflüssigkeitsgrades der Asphaltharz gegenüber dem Asphaltöl eine fraktionierte Filterung und Trennung von öligen Anteilen und Asphaltharzen statt.

Für die Praxis bedeutet dieses wichtige neue Ergebnis, auch bei Asphalt möglichst dichtes, nicht saugendes Gestein zu verwenden, da anderenfalls die Klebkraft der Bitumenumhüllung an der Steinoberfläche leidet und zu nachteiligem Verhalten Anlaß geben kann (abrollen, abschieben).

Der Verfasser berührt dann am Schluß seines Tätigkeitsberichtes noch das wichtige Gebiet der Mischarbeit von Bitumen und Teer und kommt auf die bereits länger bekannte Erfahrungstatsache zurück, daß sowohl viel Bitumen mit wenig Teer als auch wenig Bitumen mit viel Teer genügend glatte homogene Mischungen liefert. Die mittleren Mischungen dagegen z. B. 60 : 40 oder 40 : 60 sowie 50 : 50, bilden sozusagen eine Mischungslücke.

Teerstraßenbau im Interesse der deutschen Volkswirtschaft.

Gegen die Einfuhr von ausländischen Straßenbaustoffen nach Deutschland wird wieder lebhafte Propaganda gemacht. Die Gaskokssyndikat-A.-G. verlautbart in der „Deutschen Bergwerks-Ztg.“:

„Bedauerlicherweise werden im deutschen Straßenbau in überaus großem Umfange ausländische Baustoffe der verschiedenen Bitumenformen verwendet, wodurch zwar die fremde Wirtschaft gestärkt, die notleidende einheimische dagegen schwer geschädigt wird.

Die Rohteer erzeugenden deutschen Gaswerke und Kokereien teilen damit das Schicksal so vieler anderer deutscher Industrien, deren hochwertige Erzeugnisse in gleicher Weise zurückgesetzt werden, obwohl auch sie den ausländischen Waren mindestens ebenbürtig sind. Deren Bevorzugung findet vielfach selbst dann statt, wenn die heimische, mindestens gleichwertige Ware billiger geliefert werden kann, als dies dem Ausland möglich ist.

England verdankt seinen großen Vorsprung im Straßenbau insbesondere den technischen Fort-

schritten auf dem Gebiete des Teerstraßenbaues. Auch Amerika hat trotz seiner Erzeugung von Bitumen im eigenen Lande im Straßenbau nicht viel weniger große Mengen Teer verbraucht als England. In Frankreich werden neben den großen Teermengen aus eigener Erzeugung zusätzliche Mengen von Deutschland gekauft, die im Jahre 1929 größer waren als die Mengen, die Deutschland selbst im Straßenbau verwendet hat. Alles dies läßt darauf schließen, daß auch bei uns in den nächsten Jahren dem Teerstraßenbau die höchste Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, um den Vorsprung der anderen Länder einzuholen. Voraussetzung hierfür ist, daß die deutschen Behörden diesen Dingen im Interesse der deutschen Volkswirtschaft die notwendige Aufmerksamkeit schenken. Es kann auf Grund langjähriger Erfahrungen mit Straßenteer und seiner umfangreichen Verwendung unter den verschiedensten Verhältnissen gesagt werden, daß dieser sich hervorragend bewährt hat. Wenn hier und da heute noch Fehlschläge vorkommen, so kann doch stets der Nachweis erbracht werden, daß die Gründe für das Mißlingen in Ausführungsfehlern zu suchen sind.

Die Teerindustrie legt Wert darauf, mit nur wenigen genormten Sorten auf den Markt zu kommen. Diese sind Straßenteer I und II sowie Anthrazenölteer. Der Straßenteer I und der Anthrazenölteer mit 60% Pech- und 40% Ölgehalt werden gleich erfolgreich bei der Oberflächenteerung verwendet, während Straßenteer II bei der Bindung des Traggerüstes gebraucht wird. Darüber hinaus ist die Teerindustrie heute in der Lage, Teeremulsionen zu liefern, die es dem Straßenbauer ermöglichen sollen, auch bei feuchtem und kaltem Wetter ohne Gefährdung des Erfolges Straßen zu bauen und vor allem auszubessern. Die genormten Straßenteere liefern erwiesenermaßen gute widerstandsfähige Straßen der verschiedensten Bauarten. Die Straßen werden staubfrei und griffig und sind somit für den Automobilverkehr besonders vorteilhaft. Der Verkehr unserer Zeit erfordert Straßendecken, die höchste Sicherheit gewähren und deren Anlage wirtschaftlich ist. Beiden Forderungen entspricht die Teerstraße. Dabei ist sie billiger als die meisten Straßendecken, die mit Auslandsbaustoffen hergestellt werden."

Die obigen Ausführungen können in vielen Punkten nicht unwidersprochen bleiben. Wir behalten uns vor, hierauf noch zurückzukommen.

Deutschlands Außenhandel in Steinkohlenteererzeugnissen.

(vdi.) In Verbindung mit der starken Vermehrung der deutschen Kokserzeugung hat im letzten Jahre auch die Gewinnung von Steinkohlenteer beträchtlich zugenommen; infolgedessen weist die Ausfuhrziffer für Rohteer eine Erhöhung um mehr als 56.000 Tonnen = 68,6% gegenüber dem Vorjahre auf. Von den insgesamt ausgeführten 138.282 t Teer gingen über 104.000 t, in der Hauptsache als Reparationslieferung, nach Frankreich, das in den letzten Jahren einen stark erhöhten Teerverbrauch für Straßenbauzwecke aufweist. Auf der anderen Seite ist aber auch die Teereinfuhr nach Deutschland um 35% gestiegen, wenn auch die absolute Höhe dieser Einfuhr nicht sehr ins Gewicht fällt; von den insgesamt eingeführten 29.150 t Rohteer stammten übrigens fast 21.000 t aus dem Saargebiet. Im einzelnen entwickelte sich der Außenhandel wie folgt:

Erzeugnis	Menge in Tonnen 1928	Menge in Tonnen 1929	Wert in 1000 RM 1928	Wert in 1000 RM 1929
Steinkohlenteer.				
Einfuhr	21.557	29.150	1.515	1.802
Ausfuhr	81.993	138.282	8.992	11.350
Steinkohlenteerpech.				
Einfuhr	8.466	10.871	586	549
Ausfuhr	113.670	206.535	8.350	10.062
Leichte Teeröle (Benzol).				
Einfuhr	162.873	165 076	51.747	59.349
Ausfuhr	7.556	6.589	2.293	2.121
Schwere Teeröle.				
Einfuhr	8.911	10.310	1.234	1.279
Ausfuhr	144.891	135.658	21.736	17.286

Besonders bemerkenswert ist die starke Zunahme der Pechausfuhr, die der Menge nach fast 28% größer als im Vorjahre ist, dem Werte nach jedoch nur um 20% gestiegen ist. Fast 60% der Pechausfuhr gingen nach Frankreich, das auf Reparationskonto 86.400 t empfing und daneben fast 33.000 t im freien Handel bezog. Die Einfuhr von leichten Teerölen ist zwar im letzten Jahre nur um 2200 t = 1,3% gestiegen, doch ist diese Einfuhr der größte Passivposten im ganzen Außenhandel mit Teererzeugnissen, da Deutschland für mehr als 59 Mill. Reichsmark Benzol und andere leichte Teeröle aus dem Ausland bezog, aber nur für 2,1 Mill. Reichsmark derartige Öle ausgeführt hat. 61.600 t Leichtöle kamen aus den Vereinigten Staaten von Amerika, weitere 30.000 t lieferte Belgien. Hieraus ersieht man, wie notwendig die rasche Steigerung der heimischen Leichtölerzeugung durch Hydrierung oder Verschwelung von Kohle ist.

Übrigens weist auch die Ausfuhr von Schwerölen einen Rückgang um rund 9200 t auf, während gleichzeitig die Einfuhr dieser Öle um 1400 t gestiegen ist. Der größte Abnehmer von Schwerölen sind nach wie vor die Vereinigten Staaten von Amerika, die hauptsächlich zur Imprägnierung von Schwellen und Masten 101.000 t Schweröle gegenüber 93.000 t im Vorjahre bezogen haben. Ob sich die Ausfuhr dieses Erzeugnisses auch in Zukunft auf dieser Höhe wird halten können, erscheint fraglich, da die Erzeugung von Imprägnierölen auch in Amerika selbst in den letzten Jahren rasch wächst.

Produktion und Verbrauch an Steinkohlenteer in Frankreich.

Die Produktion von Gasanstaltsteer betrug in Frankreich 1928 gegenüber dem Vorjahr ziemlich unverändert annähernd 233.000 t. Die Koksteererzeugung wies jedoch eine Steigerung auf von etwa 30.000 t; sie belief sich 1928 auf 283.000 (254.000 t im Jahre 1927). Die im Saargebiet liegenden sechs Kokereien erzeugten allein 122.000 t in 1928, während die Gasanstalten nur 5000 t beisteuerten. Von der gesamten Saarproduktion wurden 62.000 t destilliert, 16.000 t wurden nach Deutschland, 5000 t nach Belgien und Luxemburg, 24.000 t nach Frankreich und 20.000 t an verschiedene andere Bezugsländer geliefert.

Die französische Einfuhr von Steinkohlenteer stellte sich in den letzten drei Jahren auf folgende Mengen (in metr. Tonnen):

Land	1927	1928	1929
Deutschland	50.742	56.149	104.500
Großbritannien	92.796	50.800	18.386
Andere Länder	168.463	50.275	6.664
Gesamt	312.001	157.224	129.550

Was den Verbrauch anbetrifft, so ist die Regierung eine bedeutende Abnehmerin, deren Bedarf sich ständig erhöht. Im Jahre 1928 wurde ungefähr achtmal soviel verbraucht wie 1922, in erster Linie für den Straßenbau. Aus folgender Aufstellung ist der Absatz von Rohteer und präpariertem Steinkohlenteer durch die Regierung zu Straßenbauzwecken im Jahre 1928 nach den Bezugsquellen ersichtlich (in metr. Tonnen):

Herkunft	Rohteer	Bearbeitet
Frankreich	104.000	45.000
Deutschland	—	44.000
Saar	18.000	2.000
Andere	2.000	2.000
Zusammen	124.000	93.000

1928 wurden 15.000 t Steinkohlenteer nach Nordafrika exportiert, welche zur Anlage von Straßen Verwendung finden sollen.

Die Französische Steinkohlenteer-Gesellschaft kontrolliert etwa 80% der Produktion von Teer und seiner Derivate und etwa 98% der gesamten Destillation.

Die Steinkohlenteergewinnung in Italien.

In Italien führten im Jahre 1929 etwa 190 Gasanstalten und vier weitere Firmen mit 6 Anlagen und 638 Öfen die Kohlendestillation durch. Die offizielle Produktionsstatistik geht nur bis auf das Jahr 1927 zurück, wo die Gesamterzeugung an Teer auf 70.958 t geschätzt wurde, gegen 61.410 t in 1925 und 64.000 t im Jahre 1926. Die Gasanstalten waren mit 75% an der Gesamtproduktion beteiligt. Der italienische Außenhandel ist gering; die Einfuhr an Steinkohlenteer betrug 1928 1194 t, die Ausfuhr 1664 t.

Lieferungsvorschriften und Normen für Straßen, Tief- und Hochbauteere in Polen.

Auf Verlangen des Ministeriums für öffentliche Arbeiten wurden Normen für zu verlangende Eigenschaften, sowie Methoden zur Untersuchung der für den Wegbau bestimmten Peche und Teere ausgearbeitet und vorgeschlagen.

In der vorliegenden Tabelle sind diese Normen zusammengefaßt.

Vorauszuschicken wäre, daß für den Straßenbau in Polen drei Gattungen von Teeren zur Verwendung gelangen:

1. Teer Nr. I für Hochbau,
2. Teer Nr. II für Tiefbau,
3. Asphalt-Teer-Mischungen, sogenannte stabilisierte Asphalte, bestehend aus Bitumen, Erdölasphalt oder Naturasphalt mit Teer,

4. Naturasphalte, Erdölasphalte und Asphaltemulsionen.

Eigenschaftsnormen polnischer Teere.

Verlangte Eigenschaften	Teer Nr. I, für Oberbau	Teer II, für Tiefbau	Zulässige Toleranz
Spez. Gew. bei + 15° C nicht	1.220	1.235	+ 0,002
Wasser, Gew./% nicht mehr als	0,05%	0,5%	± 0,05%
Andere Destillate, Leuchtöle bis 170° C (zus. mit Wasser)	1%	1%	—
Destillate (Mittelöle) v. 170—270° C innerhalb	12—17%	8—16%	—
Destillate zwischen 270—300° C (Schweröle) innerhalb	4—12%	6—12%	—
Destillate (Anthracenöle) v. 300—350° C	14—27%	6—16%	—
Pechgehalt	55—65% Erweichungspunkt Kramer-Sarnow, 60—75° C	55—65% Erweichungspunkt Kramer-Sarnow, 60—75%	Destillationsverlust 1%
Phenole in Vol./% nicht mehr als	4%	4%	± 1%
Naphthalin, nicht mehr als, Gew.-%	4%	4%	± 1%
Rohanthracen innerhalb Gew./%	3%	3%	± 1%
Freier Kohlenstoff Gew./%	5—16%	5—18%	+0 0,5%
Viskosität nach Hutchinson	3—15 Sek.	20—100 Sek.	—
Aschengehalt Gew./%	0,5%	0,5%	± 0,1%
Entflammungstemp.	—	—	—

Die bei Aufstellung dieser Normen angewendeten Untersuchungsmethoden lehnen sich im allgemeinen an die für Asphaltuntersuchungen gebräuchlichen Vorschriften an, berücksichtigen jedoch auch die aus den chemischen Instituten und Industriekreisen gegebenen Anregungen.

Wie wir zu diesem polnischen Normblatt-Entwurf betreffend Teer erfahren, ist eine strikte Normierung von Asphalten in Polen nicht durchgeführt worden. Es waren oder sind wohl gewisse Vorschläge ausgearbeitet worden, die jedoch bisher nicht offiziell bestätigt wurden.

Gelegentlich einer der letzten Asphaltkonferenzen, an welcher sämtliche kartellierten Raffinerien teilgenommen haben, wurde einstimmig die Normierung von Asphalten abgelehnt mit der Begründung, daß die in Polen erzeugten Asphalte so verschiedenartig sind, daß sie selbst bei weiteren Normengrenzen schwer zu erfassen wären. Es wurde unter anderem darauf hingewiesen, daß selbst die Amerikaner mit der Normierung keine guten Erfahrungen gemacht haben und mit der Zeit eine ganze Menge von Erfordernissen aus der Norm gestrichen haben.

Erfahrungen mit Teerstraßen.

Die Erfahrungen, die in den letzten Jahren mit Teerstraßen gemacht sind, haben gezeigt, daß die Bindekraft des Teeres allmählich nachläßt. Der Grund dafür ist in einer Versprödung des Teeres unter dem Einfluß der Witterung und der Sonnenbestrahlung zu sehen. Die im Teer enthaltenen Öle verdunsten, wodurch der Tropfpunkt und der Erstarrungspunkt stark ansteigen.

Eine interessante Zusammenstellung über die Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet findet sich in einem Aufsatz von Reg.-Baurat Klein im „Jahrbuch für Straßenbau" auf Seite 133 bis 135. M. Lepercq hat gefunden, daß bei einem Teer durch Einwirkung von Sonne und Luft in drei Monaten 16% verdunsteten. Laboratoriumsversuche von Professor Mallison haben gezeigt, daß der Teer I bei 16stündigem Erhitzen auf 100° einen Gewichtsverlust von 10% erlitt und daß der Tropfpunkt auf 41° gestiegen ist. Nach Prof. Höpfner liegt der Tropfpunkt von Teer I bei 9°. Da die Spanne zwischen Tropfpunkt und Erstarrungspunkt konstant ist, dürfte der letztere durch die Verdunstung auf etwa 0° angestiegen sein. Es ist also Versprödung eingetreten.

Aus dem Vorstehenden läßt sich vielleicht erklären, warum der letzte Winter größere Schäden bei Teerstraßen verursacht hat als der strenge Winter 1928/29. Durch den vorangehenden heißen Sommer war reichliche Verdunstung und Versprödung eingetreten. Im Winter waren die Straßen durch eine Schneedecke gegen die Verkehrsbeanspruchungen nicht geschützt, und durch das abwechselnde Frieren, Tauen und den damit verbundenen Wassereintritt wurde der Zusammenhang weiterhin zerstört.

Nach den Erfahrungen der Brandenburgischen Provinzialverwaltung wird man bessere Ergebnisse erzielen, wenn man Teere mit Bitumenzusatz und für die obere Schicht reines Bitumen verwendet.

Die Einnahmen des tschechoslowakischen Straßenfonds aus den Mineralölabgaben.

Die Einnahmen des tschechoslowakischen Straßenfonds betrugen in den ersten zwei Monaten Kč 20,45 Millionen, außer einigen Millionen der bisher nicht verrechneten Hälfte der Surtaxe für die Einfuhrbewilligung von Mineralölen. Von dieser Summe entfiel auf die Hälfte des Zolles von Mineralölen Kč 1,5 Millionen.

Deutsche Asphalt A.-G., Hannover.

Die Gesellschaft, die für 1929 eine Ermäßigung der Dividende von 10 auf 8% vornimmt, erzielte Einnahmen in Höhe von 1,60 (1,73) Mill. Reichsmark. Nach Abzug der Geschäftsunkosten von 0,93 (0,97) Mill. Reichsmark, darunter 0,33 Mill. Reichsmark für Zinsen, und Abschreibungen von 0,33 (0,32) Mill. Reichsmark verbleibt ein Reingewinn von 354.600 (438.357) RM, aus dem 8 (10) Prozent Dividende ausgeschüttet werden bei 4 Mill. Reichsmark Aktienkapital. In der Bilanz weisen die Anlagekonten Zugänge in Höhe von 602.000 (823.000) RM aus. Bestände werden mit 0,67 (0,75) Mill. Reichsmark ausgewiesen. Wertpapiere und Beteiligungen wieder mit 1,78 Mill. Reichsmark, Guthaben in laufender Rechnung mit 2,53 (2,23) Mill. Reichsmark. Die flüssigen Mittel haben also um 220.000 RM zugenommen. Auf der Gegenseite erscheinen Schulden in laufender Rechnung mit 1,78 (2,29) Mill. Reichsmark, darunter Bankschulden mit 0,56 (0,74) Mill. Reichsmark, Akzepte mit 0,36 (0,44) Mill. Reichsmark und Darlehen mit 2,12 (1) Mill. Reichsmark. Die kurzfristigen Verbindlichkeiten haben demnach um 600.000 RM abgenommen, während sich die langfristigen um 1,12 Millionen Reichsmark erhöht haben.

Der Ausbau der Werksanlagen bei der Deutschen Asphalt A.-G., Hannover, wurde im beendeten Geschäftsjahr durchgeführt. Die Kosten hierfür betrugen noch 0,607 Mill. Reichsmark. Durch die Dauer der Frostperiode von 4 Monaten wurde der Beginn der Straßenbauarbeiten stark verzögert. Das Baugeschäft litt hierunter besonders. Dadurch trat eine Schmälerung des Gewinnes ein, obwohl der Umsatz des Vorjahres annähernd erreicht wurde. Die Filialbetriebe und Tochtergesellschaften waren befriedigend beschäftigt. Aus dem Geschäftsbericht ist hervorzuheben, daß die hohen Verbindlichkeiten beim Zwischenstatus vom 30. Juni 1929 (anläßlich der Einführung von 1,12 Mill. neuer Aktien in Berlin) sich stark vermindert haben. Damals betrugen die Bankschulden 248 Mill., jetzt nur noch 0,567 Mill. Die Beschäftigung in den ersten Monaten des neuen Geschäftsjahres war besser als in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Straßenbau-Einkaufs-G. m. b. H., Köln.

In Köln wurde mit einem Stammkapital von 20.000 RM die Straßenbau-Einkaufs-G. m. b. H. gegründet. Sie bezweckt gemeinsamen Einkauf von Straßenbaubedarf, wie z. B. Basalt, Bitumen, Teer usw., und die Verteilung dieser Stoffe an die angeschlossenen Gesellschaften. Der neuen Gesellschaft gehören an u. a. Heerstraßen-Baugesellschaft Essen, Westdeutsche Wegebaugesellschaft, Mitteldeutsche Wegebaugesellschaft, Ostdeutsche Wegebaugesellschaft und die Strabag-Gruppe in Köln.

Verlegung des Verbandes Deutscher Kaltasphaltfabriken von Berlin nach Frankfurt a. M.

Die Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Kaltasphaltfabriken e. V. hat beschlossen, den Sitz des Verbandes von Berlin nach Frankfurt a. M. zu verlegen. Die Geschäftsführung hat der Vorsitzende Staatsbankpräsident a. D. Walter Loeb, der auch bereits den Vorsitz in der Vereinigung Deutscher Kaltasphaltfabriken G. m. b. H. inne hat, übernommen. Während der Verband als Berufsorganisation die Wahrung der allgemeinen Interessen der Industrie ausübt, ist die Vereinigung die Preiskonvention. Die Mitglieder des Verbandes gehören nicht vollzählig der Konvention an, da diese über einige Außenseiter verfügt.

Fortschritte der Technik.

Die Verwendung von Traktoren in der Mineralölindustrie und im Straßenbau.

Wohl bei keiner anderen Industrie spielt die Transportfrage eine so überragende Rolle wie in der des Erdöles.

Schon bei der Gewinnung des Rohöles tauchen hier Probleme auf, die in erster Linie solche des Transportes sind. Über oft unwegsame Gebiete müssen Bohrgeräte und Bohrrohre zur Stelle geschafft werden und wenn die Erdölsonde fündig geworden ist, müssen in aller Eile Reservoire und Dämme errichtet werden, um das gewonnene Erdöl zu erhalten. Bei allen diesen Arbeiten haben sich als robuste und vielseitig verwendbare Arbeitsmaschinen Traktoren ungemein bewährt. Sowohl zum Zubringerdienst wie auch zum Antrieb der Bohreinrichtung selbst können Traktoren mit Vorteil verwendet werden. Abb. 1 zeigt einen Hanomag-Radschlepper beim Transport von Rohren. Es handelt sich in diesem Fall um den Bau der Ferngasleitung, welcher Hannover mit dem Ruhrgebiete verbindet. Die bis zu 26 m langen Rohre werden von Hanomag-Schleppern auf langen Pritschenwagen zur Baustrecke befördert. In ähnlicher Weise werden solche Traktoren auch in der Erdölindustrie zum Bau von Pipelines sowie Erdgasleitungen verwendet. Die leichte Drehbarkeit der Anhänger und die Wendigkeit des Schleppers gestatten auch bei ungeeigneten Terrainverhältnissen ein leichtes Wenden und Zubringen des Arbeitsmaterials durch den Hanomag-Kettenschlepper an solche Stellen, zu welchen sonst ein Transport unmöglich wäre.

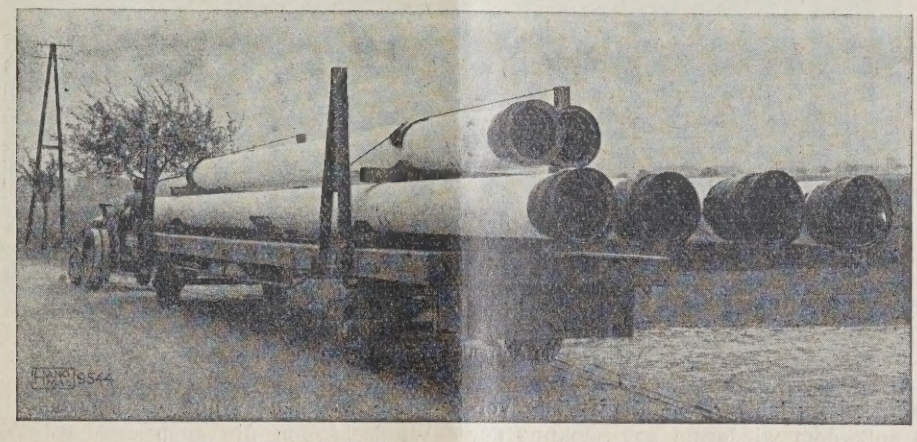


Abb. 1. Hanomag-Radschlepper transportiert die Rohre zur Baustelle.

Im engen Zusammenhange mit der Mineralölindustrie selbst steht der moderne Straßenbau, welcher durch die Verwendung von Asphalt, also eines der wichtigsten Produkte der Mineralölindustrie, in deren Interessenkreis fällt.

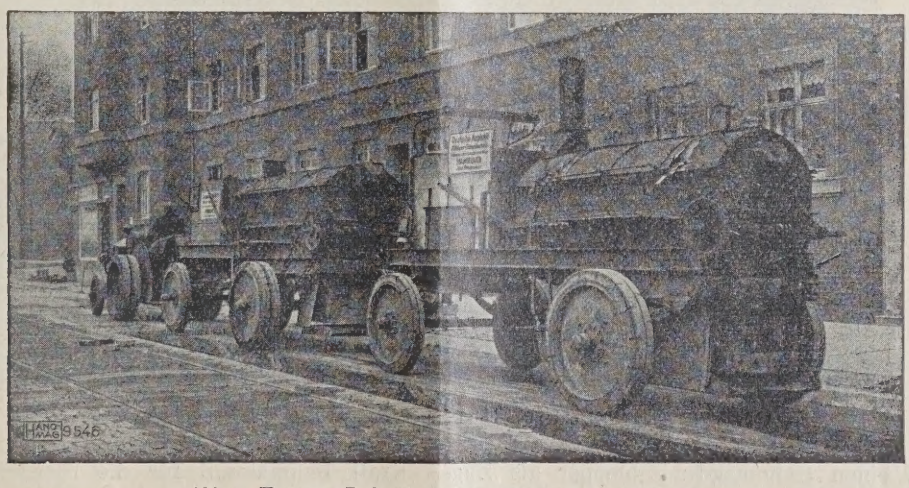


Abb. 2. Hanomag-Radschlepper als Straßenzugmaschine.

Mit Rücksicht auf die hohen Kosten, welche der Neubau oder Umbau einer neuen Straße mit sich bringt und der Eigenart des Straßenbaues, nach welcher viele Transporte durchzuführen sind, weil das Baumaterial nicht überall greifbar ist, ist hier der Transportfrage von vornherein größte Aufmerksamkeit zu widmen. Die Anschaffungskosten für einen Traktor sind geringer wie für Lastkraftwagen, Motor-

leistung und Geschwindigkeit sind so aufeinander, so daß eine genügend hohe Geschwindigkeit entwickelt werden kann, während andererseits bei den vielen, nicht sehr schweren Arbeiten die vorhandene mittlere Motorstärke ausgenutzt werden kann, also sich die Betriebskosten in mäßigen Grenzen halten.

Arbeitsvermögen des Schleppers nicht ausfüllt. Die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten als ortsfeste Kraftquelle, wiederum Vorteile, die weder Pferd noch Lastkraftwagen zur Geltung bringen können, gestatten eine weitgehende Verwendungsmöglichkeit des Schleppers im Straßenbau. Die Reihen der Stein-

Abb. 3. Beim Abtransport der Teertrommeln.

Die Möglichkeit, Schwerbrennstoffe zu verarbeiten, führt außerdem wiederum zur Senkung der Brennstoffkosten. Betrachtet man zunächst nur die Transportleistung, so ergibt sich, daß Baustoffe, wie Steine, Asphalt und Teer durch den Schlepper schnell und wirtschaftlich herangeführt werden können.

klopfer, welche früher mit ihren charakteristischen Windschirmen die ausbesserungsbedürftigen Straßen säumten, verschwinden. Diese Arbeitskräfte werden besser ausgenutzt, wenn sie mit einem fahrbaren Steinbrecher langsam die Straße entlang wandern und mit hoher Kubikmeterleistung durch motorische

Abb. 4. Hanomag-Radschlepper beim Antrieb einer Steinzerkleinerungsmaschine.

Abb. 2 zeigt einen Hanomag-Radschlepper als Zugmaschine beim Asphaltstraßenbau, Abb. 3 beim Abtransportieren von Teertrommeln.

Der Transport von Asphaltkochern, früher eine recht schwere Arbeit für den Pferdetransport, kann heute durch einen Schlepper spielend erledigt werden, da der Motor neben der reinen Transportarbeit ohne weiteres das Rührwerk des Kochers während der Fahrt in Bewegung hält. Es wird ferner noch zu wenig beachtet, daß die Transportarbeit allein das

Kraft Baumaterial für die Straßendecke herstellen. Abb. 4 zeigt einen Hanomag-Radschlepper beim Antrieb einer Stein-Zerkleinerungs-Maschine. Erhält die Straße ein Betonfundament, so kann der Schlepper die Betonmischtrommeln drehen, desgleichen auch im ortsfesten Betriebe das Rührwerk des Asphaltkochers. Schließlich sei noch der Antrieb eines entweder angebauten oder angehängten Luftkompressors genannt, welcher die im modernen Straßenbau mehr und mehr zur Anwendung gelangenden Preßluftgeräte mit der erforderlichen Druckluft versieht.

Erdöl-Chronik und -Statistik.

Chronik der Erdölwirtschaft und Erdölpolitik. Januar bis Februar 1930.

Von Dr. Wilhelm Mautner, Amsterdam.

II.

Staatssekretär des Innern, Dr. Wilbur, hat als Vorsitzender des Federal Oil Conservation Board der Ölindustrie Anfang März in Erwägung gegeben, die Raffinerien in Kalifornien, Texas und Oklahoma am Sonntag stillzulegen. Während die meisten Leiter von Raffinationsunternehmungen darauf hinweisen, daß die Raffination kontinuierlichen Betrieb erheische, und eine Einstellung der Betriebe am Sonntag, eine Löschung der Feuer am Samstag bedeute, während der Montag dazu benutzt werden müßte, um nach und nach wieder zur normalen Tätigkeit zurückzukehren, haben andere, die grundsätzliche Berechtigung der Forderung des Staatssekretärs, die Produktion zu vermindern, eingesehen und eine etwa 15%ige Verringerung der Verarbeitung vorgeschlagen, oder sich zu einer solchen bereit erklärt. Gouverneur Young von Kalifornien erklärte, er würde gern dazu beitragen, den Vorschlag durchzuführen; Gouverneur Moody von Texas aber antwortete, daß die Durchführung eines solchen Planes den Markt für Rohöl außerordentlich einengen und das Überangebot an Rohöl gegenüber der Nachfrage noch vermehren würde; er schlug vor, daß der F. O. C. B. die Rohölimporteure ersuche, ihre Einfuhren zu verringern. Gouverneur Holloway war zur Zeit des Einganges des Schreibens nicht in Oklahoma anwesend.

Gemäß der Statistik des O. & G. J. ist die Leistungsfähigkeit der in Betrieb befindlichen Raffinerien der Vereinigten Staaten 3,721.360 Faß täglich (gegen 3,454.250 Faß vor einem Jahre). Hiervon entfallen auf:

Kalifornien	890.000 Faß
Texas	813.700 „
Oklahoma	313.900 „

die somit zusammen ca. 55% der Raffinationskapazität besitzen. Es folgen New Jersey mit 321.000 Faß, Louisiana mit 207.780 Faß, Indiana mit 175.000 Faß, Pennsylvania mit 236.500, Illinois mit 135.500, Kansas mit 133.000, Wyoming mit 91.000, Maryland mit 54.000 und Arkansas mit 48.000 Faß. Der kleine Rest entfällt auf andere Staaten. Die Krackkapazität der 186 Raffinerien, die solche Anlagen im Betrieb haben, war 1,705.299 Faß gegen 1,487.950 Faß ein Jahr vorher. Die Ziffern der Zunahme der Raffinations- oder Krackkapazität sind aber noch durch den Hinweis zu ergänzen, daß die Benzinausbeuten infolge Modernisierungen, Betriebsverbesserungen usw. bei gleicher Rohölverarbeitung stark gestiegen sind, im Laufe der letzten fünf Jahre nicht selten um 15 bis 40%.

Die dem Markte zur Verfügung stehenden Benzinmengen werden aber auch durch die gewaltigen Erdgasbenzinmengen vermehrt, wobei zu bedenken ist, daß ein Faß Erdgasbenzin etwa der (unterlassenen) Raffination von vier Faß Rohöl entspricht. 1929 hat die Erdgasbenzingewinnung 2.195,400.000 Galls. betragen, gegen 1.776,000.000 in 1928, das ist etwas mehr als 50 Mill. Faß, entsprechend 200 Mill. Faß Rohöl, welch letztere Zahl wieder der Rohölgewinnung der Vereinigten Staaten in 1910 (209,56 Mill. Faß) entspricht und mehr ist als die Weltrohgewinnung in 1903 (194,88 Mill. Faß).

Das U. S. Bureau of Mines hat seinen Jahresbericht für 1929 veröffentlicht. Hierin wird unter anderem auch eine Übersicht über Angebot und Nachfrage an Rohöl und Raffinationsprodukten gegeben. Auf Grund dieser Publikation, dann unter Heranziehung älterer Daten ist die nachstehende Analyse der Erdölindustrie in den Vereinigten Staaten für die letzten vier Jahre aufgesetllt[4]).

Analyse der Erdölindustrie der Vereinigten Staaten 1926—1929 (in 1000 Faß)[1]).

Verfügbar:	1926	1927	1928	1929
Rohölproduktion:				
a) Leichtöl	633.726	788.794	805.534	904.111
b) Schweröl	137.148	112.335	95.940	101.487
Zusammen	770.874	901.129	901.474	1,005.598
Einfuhr von Rohöl	60.382	58.383	79.767	78.915
Einfuhr von raffiniertem Öl	20.938	13.353	11.790	29.794
Erdgasbenzin	32.305	38.657	42.326	52.271
Benzol	2.112	2.562	2.809	3.055
Insgesamt neu verfügbar	886.611	1,014.084	1,038.166	1,169.633
Vorräte Ende 1925 bis 1928	144.861	521.136	597.143	619.725
Überhaupt verfügbar	1,431.472	1,535.220	1,635.305	1,789.358
Nachfrage:				
Ausfuhr von Rohöl	15.407	15.844	18.966	26.374
Ausfuhr von raffiniertem Öl	116.087	125.191	135.483	135.882
Inlandsnachfrage nach Roh- und raffiniertem Öl	779.881	802.946	861.135	939.570
Zusammen	911.375	943.981	1,015.584	1,101.827
Vorräte:				
Ende des Jahres	521.136	597.143	619.725	682.069
Veränderungen	—24.764	+70.103	+22.582	+67.806
Täglich verfügbar	2.429	2.778	2.837	3.204
„ benötigt	2.497	2.586	2.775	3.019
Täglicher Überschuß (Fehlbetrag)	—68	+192	+62	+185
Rohöl:				
Östlich v. Kalifornien:				
Leichtes Öl	225.404	303.539	319.928	341.446
Schweres Öl	52.860	48.499	48.425	38.947
In Kalifornien:				
Leichtes Öl	30.861	20.086	16.995	41.571
Schweres Öl	87.270	93.719	98.919	110.718
Zus. Rohölvorräte	396.395	465.844[2])	484.267[3])	532.682[4])
„ Raffin. Vorräte	123.247	123.030	128.530	146.939
Vorrat an Erdgasbenzin	455	734	407	604

[1]) U. S. Bureau of Mines. — [2]) + 7,536.000 in Händen der Produzenten. — [3]) + 6,521.000 in Händen der Produzenten. — [4]) + 6,805.000 in Händen der Produzenten.

[4]) Diese Zahlen ergänzen die im „Petroleum Vademecum VII. Ed." angegebenen Zahlen der Erdölbilanz der Vereinigten Staaten durch die neuesten Ziffern.

Trotz gestiegener Benzineinfuhr bedeutet die noch stärker zugenommene Benzinausfuhr für die Ölindustrie der Vereinigten Staaten eine fühlbare Entlastung. Ungefähr die Hälfte des Wertes der Erdölausfuhr entfällt auf diesen einen, für Schwankungen der Marktlage recht empfindlichen Artikel. Wie an anderer Stelle ausgeführt[5]), erreicht der Wert der ausgeführten Raffinationsprodukte und des Rohöles 1929 561,2 Mill. Dollar, mit welcher Ziffer sie nur hinter Rohbaumwolle (770,8 Mill. Dollar) und Maschinen für industrielle, landwirtschaftliche und andere Zwecke (612,7 Mill. Dollar) zurückstehen, aber noch vor den Automobilen und Zubehör (539,3 Mill. Dollar) den dritten Platz unter den Ausfuhrerzeugnissen einnehmen. Eine — gleichfalls amtliche, doch gegenüber den vorstehenden Ziffern leichte Abweichungen aufweisende — Einzelangabe gibt folgendes Bild der amerikanischen Erdöleinfuhr:

Ausfuhr von Rohöl- und Petroleumprodukten aus den Vereinigten Staaten.

	1928		1929	
	1000 Faß	1000 $	1000 Faß	1000 $
Rohöl	18.961	26.786	26.394	37.800
Paraffin (1000 ℔)	392.652	16.864	319.238	14.072
Benzin	51.752	232.298	60.007	266.904
Leuchtöl	21.847	93.466	19.020	83.788
Gas- und Heizöl	41.573	45.812	35.715	37.200
Schmieröl	10.817	91.576	10.653	102.899
Andere Raffinationserzeugn.	170	2.063	961	2.583
Alle „	126.159	465.214	127.156	493.373

Seit dem Jahre 1925 vereinzelt aufgetauchte Pläne zum Bau von Benzinrohrleitungen, sei es vom Osten nach den großen Absatzgebieten im Innern des Landes, sei es von im Landesinnern gelegenen Raffinerien zu anderen wichtigen Verbrauchszentren, haben in den letzten Monaten greifbare Gestalt angenommen. Im November 1929 erklärte die Standard Oil Co. of New Jersey, daß die Tuscarora Pipe Line (Bayway-Ohio-Fluß) in eine Benzinrohrleitung umgewandelt würde, die auch ihre Frachtsätze veröffentlicht hat; sie liegen um ein Viertel bis um die Hälfte unter denen der Eisenbahnraten.

Die Sun Oil Co. folgte mit dem Plane einer Benzinrohrleitung von Marcus Hook, Pa., westlich nach Pittsburgh und eventuell nach den Großen Seen in Ohio. Später wurde bekanntgegeben, daß sie in der Tat bis nach Cleveland durchgezogen würde. Es handelt sich um eine 6″-Leitung von 15.000 Faß täglicher Leistungsfähigkeit, die mit einem Kostenaufwand von etwa 5 Mill. Dollar gebaut wird.

Schließlich beschloß die Barnsdall Corp. eine Leitung von Okmulgee nach dem Norden zu bauen; sie soll die Raffinerie zu Barnsdall, Okla., berühren, während ein Arm eventuell nach einer weiteren Raffinerie des Unternehmens zu Wichita, Kan., geführt würde. Die Linie würde dann durch Ostkansas, nach Kansas-City, weiters durch Iowa und nach Milwaukee gehen.

Bis zum Augenblicke der Niederschrift dieser Zeilen ist uns nichts über den Verlauf der vom Generalstaatsanwalt vor dem Bundesgerichtshof zu St. Louis anhängig gemachten Klage gegen die Fusion der Standard Oil Co. of New York und der Vacuum Oil Co. bekanntgeworden, die durch diese Verschmelzung, ungerechnet die Schmierölspezialitäten der Vacuum Oil, zusammen 9% des Erdölmarktes der Vereinigten Staaten kontrollieren und — gleich der Texas Corp. und der Shell Union Oil Corp. — in allen Staaten der Union tätig sein würden.

Von weiteren Fusionsplänen verdienen die der Richfield Oil Co. of California mit der Pacific Western Oil Corp. Erwähnung. Erstere, deren Absatzorganisation schneller wuchs als ihre Rohölbasis, kauft sehr große Rohölmengen, wie es heißt, bis zu 70.000 Faß täglich, wobei ein Teil von der Pacific Western auf Grund eines achtjährigen Vertrages geliefert wird. Umgekehrt hatte die Pacific Western, die unter der Leitung des früheren Chefs der Produktion der Shell Oil Co. of California, William C. McDuffie steht, wohl eine erhebliche Produktion, aber keine Absatzorganisation. Die Richfield Oil Co. hat im Laufe von 1929 auch den Osten der Vereinigten Staaten in ihr Arbeitsgebiet einbezogen, und die Richfield Oil Corp. of New York errichtet, deren Kern die käuflich erworbenen Walburn Petroleum Co. und Acewood Petroleum Co. bildeten, zu denen seither noch eine Anzahl anderer Verkaufsunternehmungen hinzugekauft wurden.

Auf Neuerwerbungen deutet auch die geplante Kapitalerhöhung der Standard Oil Co. of Indiana, deren 18 Mill. Stammaktien zu je 25 Dollar um 2 Mill. Stück erhöht werden sollen. Man vermutet, daß hierbei vor allem an den Erwerb des Anteiles der Sinclair Consolidated Oil Corp. an der Sinclair Pipe Line und an der Sinclair Crude Oil Purchasing Co. gedacht ist, für den Fall des Zustandekommens der so lebhaft besprochenen Fusion Sinclair—Prairie Oil & Gas Co., in welchem Falle die beiden, jetzt im gemeinsamen Besitz von Sinclair und der Stanolind befindlichen Rohölkaufs- und Transportgesellschaften für Sinclair nicht mehr nötig wären.

Die Besitzungen der Foster Petroleum Corp. im Oklahoma City Pool wurden von der Indian Territory Illuminating Oil Co. einer Tochtergesellschaft der Cities Service Co. erworben. An der I. T. I. O., deren Mehrheit die Cities Service Co. 1912 von Herrn T. N. Barnsdall erworben hatte, war Herr H. V. Foster stets mit einer Minderheit beteiligt, die er auch nach dem Übergang der Besitzungen seiner Gesellschaft an die I. T. I. O. behält, für die er künftig tätig sein wird. Durch die Verschmelzung kontrolliert die Cities Service im Oklahoma City Pool Felder mit einer potentiellen Produktion von gegen 400.000 Faß täglich.

[5]) Vergl. „Weltbenzinpreise", Frankfurter Zeitung, 16. Mai 1930, und „Tägliche Berichte" Nr. 134 vom 10. Juni.

Die im gemeinsamen Eigentum der Cities Service und der Texas Corp. befindliche 673 Meilen (fast 1100 km) lange Leitung der Texas-Empire Pipe Line Co. hat den Betrieb nach etwa 14monatiger Bauzeit aufgenommen. Ihre Leistungsfähigkeit soll auf 50.000 Faß täglich erhöht werden.

Die Shell Petroleum Corp. kauft von der Landreth Production Corp. ein kleines Rohrleitungssystem und einige Tanks sowie bis zu 15.000 Faß Rohöl täglich.

Die Standard Oil Co. of Kansas gab bekannt, daß sie mit zwei Gesellschaften wegen Verschmelzung unterhandle, ohne daß mitgeteilt wurde, wer der voraussichtliche Partner hierbei sein würde. (Vor einem Jahre kaufte die Gesellschaft die Kontrolle über die Tulsa Oil Co., die Felder in Oklahoma, Kansas und Texas besitzt.)

Die Standard Oil Co. of New Jersey, die bereits die Mehrheit der Aktien der Creole Petroleum Corp. besitzt, hat einen weiteren Posten dieser Aktien erworben. Im April 1929 hatte sie 3,025.000 von insgesamt autorisierten 6,000.000 Aktien der Creole übernommen; während der Börsenkrise im Herbst soll sie weitere gegen 400.000 Aktien zu den damaligen niedrigen Kursen erworben haben.

* * *

Die Produktion Kanadas hat im abgelaufenen Jahre vorläufigen Ziffern zufolge 1,107.000 Faß betragen oder um 75% mehr als 1928 (628.729 Faß). Die Ziffer ist die höchste je verzeichnete, abgesehen von der kurzlebigen Springerproduktion in 1862, und übertrifft auch den seitherigen Rekord von 829.104 Faß aus dem Jahre 1894 beträchtlich. Weitaus der größte Teil des Öles kommt aus der Provinz Alberta, ca. 979.000 gegen 487.500 Faß in 1928, und hiervon entfallen wieder etwa 97% auf das Turner Valley Feld. Die Provinz Ontario bringt es auf ca. 120.000 (134.065) Faß und Neu-Braunschweig auf 8000 (7164) Faß. Im Port-Neuf-Distrikt, an beiden Ufern des St. Lawrence, zwischen Montreal und Quebec, ist es zu einem fieberhaften Kauf von ölhöffigen Ländereien gekommen. Neu gegründet wurde die Seaboard Oil and Refining Co., Vancouver, die in der Nähe dieser Stadt eine Raffinerie mit 4000 Faß täglicher Leistungsfähigkeit errichten will.

* * *

Zu Jahresanfang lagen Berichte aus amerikanischer Quelle vor, wonach die Koninklijke-Shell-Gruppe sich aus Tampico, Mexiko, zurückziehe und alle Angestellten entlassen worden seien; von der Standard Oil Co. of Indiana wurde berichtet, daß diese ihr Personal von 8000 auf 3000 vermindert habe und andere Ölgesellschaften das ihrige ebenfalls auf das Äußerste verminderten. In dieser Form erscheint der Bericht indessen kaum zutreffen zu können, und man ist versucht, anzunehmen, daß er, was die Koninklijke-Shell betrifft, sich vielleicht nur auf ein bestimmtes Teilgebiet bezieht, denn aus den allwöchentlich veröffentlichten Produktionsziffern geht die andauernde Tätigkeit der Gruppe deutlich hervor; vielleicht handelt es sich auch nur um den Übergang der Corona auf die Mexican Eagle. Übrigens möchten wir, wie schon früher geäußert, angesichts der rührigen Tätigkeit der Koninklijke-Shell-Gruppe in Mexiko, der Erfolge nicht versagt blieben, nicht damit rechnen, daß die amerikanischen Ölgesellschaften dauernd die Haltung des trotzigen Kindes gegenüber der mexikanischen Regierung annehmen werden, sondern sich auf ihren eigenen Vorteil besinnend, sich mit der von dem amerikanischen Botschafter und der amerikanischen Regierung als befriedigend bezeichneten Form der mexikanischen Ölgesetzgebung abfinden und die vorgeschriebenen „bestätigenden Konzessionen" erbitten werden. Wenn die mexikanische Regierung die Zeichen der Zeit klug zu nützen weiß, wird sie es durch geeignete Maßnahmen gewiß erreichen können, den Ölgesellschaften eine intensivere Betätigung schmackhafter zu machen.

Noch vor Jahresende gab die Gulf Oil Corp. bekannt, daß sie sich infolge der Haltung der Regierung Kolumbiens aus diesem Lande zurückziehe und dementsprechend alle Tätigkeit ihrer Tochtergesellschaft, der South American Gulf Oil Co., dort einstelle; diese waren freilich nicht sehr bedeutend gewesen; denn der wichtigste Besitz, die Barco-Konzession, an der die Gulf Oil Corp. zu 75% interessiert war, wurde ihr von der Regierung bekanntlich aberkannt, während die Angelegenheit nunmehr vor dem Höchsten Gerichtshof schwebt.

Dr. Enrique Olaya Herrera wurde zum Präsidenten gewählt. Er hatte die ihm von der liberalen Partei angebotene Kandidatur abgelehnt, und seinen Wahlfeldzug als Unabhängiger geführt. Seine Wahl bedeutet die Niederlage der Konservativen, die viele Jahre hindurch das Land unumschränkt regiert hatten. Dr. Herrera, der sein Amt am 7. August antritt, wird sich jedoch auch auf konservative Elemente stützen können. Förderungen und Verschiffungen stellten sich laut „O'Shaughnessy's Oil Report" für 1929, verglichen mit 1928, wie folgt:

Jahr	Fertiggestellte Bohrungen Anzahl	Durchschnittl. Anfangsproduktion Faß	Förderung Faß	Verschiffungen Faß
1929	123	787	20,384.548	18,600.461
1928	115	843	19,895.677	17,989.504
Zunahme	8	56*)	488.871	610.957

*) Abnahme.

Dieselbe Zeitschrift bemerkt: „Die gegenwärtige Höchstausbeute Kolumbiens wird durch die Leistungsfähigkeit der Andian Pipe Line begrenzt und diejenige Venezuelas durch die Kapazität der Tanker auf dem See von Maracaibo. Keine von beiden soll in der nächsten Zeit vermehrt werden." Das Blatt setzt diese Betrachtung wie folgt fort, und nimmt damit in interessanter Weise zu der Frage der Produktionseinschränkung in diesen Gebieten Stellung:

„Die gegenwärtige Produktionsrate in beiden Ländern ist das Mindeste, dessen die beteiligten Gesellschaften bedürfen, um ihre Organisationen auf-

rechtzuerhalten und einer Nachfrage zu entsprechen, die offenkundig im Interesse der Verbraucher in den Vereinigten Staaten und Westeuropas liegt.

Die Notwendigkeit der Einschränkung der Rohölgewinnung in den Zentral- und pazifischen Zonen der Vereinigten Staaten ist kein gültiges Argument für eine ähnliche Aktion in den Feldern der karaibischen Zone. Die ersteren haben gegenüber ihren ihnen aus wirtschaftlichen Gründen zustehenden Märkten überproduziert, während die letzteren erheblich weniger erzeugen, als die ihnen aus gleichen Gründen zustehenden Märkte verlangen.

Ein Versuch der Produzenten der Vereinigten Staaten, durch irgendwelche Mittel jegliche südamerikanische Produktion von diesem Lande fernzuhalten, würde eine sehr drastische Verringerung der Ausfuhr der Vereinigten Staaten zur Folge haben, da hierdurch zum Bau von Raffinerien im karaibischen Gebiet und in Europa ermutigt würde, die karaibisches Rohöl verarbeiten würden, und dieses könnte dann vorteilhafter zur Versorgung der europäischen und südamerikanischen Märkte herangezogen werden."

Aus letzterem folgt für uns freilich vor allem, daß die Produktionsregelung doch international sein muß, und daß sie, wenn irgendwie möglich, durch eine Regelung der Märkte ergänzt werden sollte. Daß hierbei sehr viel von der Koninklijke-Shell abhängt, ist eine ebenso bekannte Tatsache, wie die erstererwähnte Folgerung. Die Gruppe ist auch, wie Mr. Richard Airey, die führende Persönlichkeit des Kreises in den Vereinigten Staaten, als Antwort auf den Appell der Produzenten Oklahomas vom Dezember 1929 mitteilte, zu einer Verringerung ihrer Förderung in Venezuela bereit, vorausgesetzt, daß andere Produzenten des Landes und ebenso solche in anderen Produktionsländern zu gleichen Schritten bereit seien. Schon im März 1929 waren darüber gelegentlich eines Besuches von Sir Henri Verhandlungen geführt worden, die aber ergebnislos geblieben sind.

„O'Shaughnessy's Oil Report" gibt folgende, von den in der vorigen „Chronik" veröffentlichten vorläufigen Ziffern, etwas abweichende der Produktion und der Verschiffungen des Landes:

Jahr	Gewinnung	Verschiffung	das ist täglich
		F a ß	
1929	137,288.270	132,822.746	376.406 bezw. 363.898
1928	106,651.481	99,294.820	291.397 „ 271.297

Die Colon Oil Corp. (Koninklijke-Shell), hat Ende Januar von der Verschiffungsstation Boca Escalante die erste Ölsendung von 19.000 Faß aus dem Tarragebiete durch die neue Rohrleitung erhalten und weiter versandt.

Argentiniens Produktion wird amtlich, wie folgt geschätzt:

Y. P. F. 5,481.892 Faß, Privatgesellschaften 3,899.800; zusammen 9,381.692 Faß; bei Zutreffen dieser Ziffern würde die Förderung, die von 1928 (9,070.242) Faß um 311.450 Faß übertreffen, aber auch dartun, daß die staatliche Y. P. F. im zweiten Halbjahr ebensoviel produzierten, wie im ersten (2,740.675 Faß, offiziell die privaten Gesellschaften aber weniger, da sich ihre Förderung auf 2,050.650 Faß gestellt hatte. Präsident Irigoyen ist mit seiner Botschaft vom 18. Januar auch für die Nationalisierungsvorlage eingetreten. Die Regierung hat einen rumänischen Sachverständigen, Herrn Trajan Sergiesco, zum Chefgeologen und sachverständigen Berater des Senatsausschusses bei der Behandlung der Erdölgesetzgebung ernannt. Die Bank of London and South America teilt in ihrem Monatsberichte mit, daß die Y. P. F. durch eine neuerliche Preisermäßigung um 2 Cent. per Liter (4 Cent. innerhalb weniger Monate, da auch die privaten Gesellschaften diesem Schritte folgten, bei Beibehaltung dieses Preises dem Konsumenten im Laufe eines Jahres 30 Mill. Papierpeseta (ca. 50 Mill. Reichsmark) ersparen.

(Fortsetzung folgt.)

POLEN.

Die Tätigkeit der polnischen Erdölraffinerien im Januar 1930.

Das Montan-Departement des Warschauer Industrie- und Handelsministeriums veröffentlicht soeben folgende Ziffern über die polnischen Erdölraffinerien im Januar 1930:

	1930			1929	1928
	Januar	Gegenüber dem Vormonat	Vom 1. I. bis 31. I.	Vom 1. I. bis 31. I.	
	Tonnen				
Zahl der in Betrieb stehenden Raffin.	30	—	—	—	—
Zahl der beschäftigten Arbeiter .	4.174	—287	—	—	—
Verarbeitetes Rohöl	50.935	—525	—	54.397	63.780
Davon in der staatlichen Raffinerie	8.736	+398	—	9.096	11.319
Erzeugte Mineralölprodukte . . .	46.405	+654	—	49.425	57.099
Davon:					
Leuchtöl	13.692	—502	—	14.971	19.279
Benzin	10.164	+722	—	8.581	7.332
Gasöl	9.978	+139	—	14.442	11.738
Schmieröle . . .	8.730	—1.960	—	9.461	10.998
Paraffin	3.300	+80	—	3.637	3.996
Konsistente Fette, Vaseline . . .	231	—39	—	241	177
Asphalt und Koks .	2.350	+82	—	2.618	2.602
Lichte und Kerzen	12	+10	—	24	27
Halbfabrikate . .	—2.052	+2.122	—	2.550	950
Verbrauch:					
a) Inlandsverbrauch	38.760	—3.426	—	39.141	31.578
b) Export . . .	19.404	+1.324	—	16.185	21.429
Zusammen . . .	58.164	—2.102	—	55.326	53.007
Die Exporte verteilen sich auf:					
Österreich	1.387	—209	—	2.763	3.613
Tschechoslowakei .	6.527	—292	—	4 991	7.782
Danzig	5.344	+1.530	—	3.897	6.020
Frankreich . . .	819	—475	—	988	410
Schweiz	2.231	+651	—	1.380	564
Deutschland . . .	1.651	+51	—	815	1.508
Ungarn	223	—35	—	172	311
Andere Länder . .	1.222	+103	—	1.179	1.221
Leuchtöl	2.850	—647	—	2.518	4.221
Benzin	4.742	+515	—	3.524	4.549
Gas- und Heizöl .	4.384	+162	—	4.155	5.248
Schmieröl	3.440	+1.209	—	2.919	1.544
Andere Produkte .	3.988	+85	—	3.069	5.867

Österreichs Mineralölhandel im März 1930.

16. Gummen und Harze.

276/117 Asphalterde, -steine, roh, gemahlen.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
März 1929	600	4
„ 1930	2.207	16
Januar—März 1929	951	7
„ „ 1930	2.707	19
1 Deutsches Reich	403	3
2 Italien	1.500	10
5 Schweiz	400	2
17 Frankreich	300	2
Ausfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	3	*)
„ „ 1930	—	—

277/118 Asphaltbitumen, -kitt, -mastix, Harz- (Holz-)zement.

Einfuhr:			
März 1929		664	43
„ 1930		1.102	90
Januar—März 1929		2.740	169
„ „ 1930		3.176	259
Davon	Veredelungsverkehr	674	19
	Ungew. Verkauf	—	—
1 Deutsches Reich		1.278	164
5 Schweiz		21	2
7 Tschechoslowakei		45	3
9 Albanien		153	4
19 Großbritannien		80	4
59 Britisch-Westindien		485	11
71 Mexiko		482	14
80 Vereinigte Staaten von Amerika		583	48
Ausfuhr:			
März 1929		422	20
„ 1930		533	25
Januar—März 1929		1.273	71
„ „ 1930		2.026	131
1 Deutsches Reich		967	65
3 Polen		2	*)
4 Rumänien		26	2
6 Serbien-Kroatien-Slowenien		26	4
7 Tschechoslowakei		278	35
8 Ungarn		156	8
11 Bulgarien		5	1
17 Frankreich		420	11
18 Griechenland		78	3
80 Vereinigte Staaten von Amerika		50	1

278/119 Pflasterplatten, -würfel, aus Asphalt.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	—	—
„ „ 1930	4	*)
1 Deutsches Reich	4	*)

*) Unter 500 S.

17. Erdöle; Steinkohlenteer; Erzeugnisse der Destillation von Erdölen, Braunkohlen-, Schiefer- und Steinkohlenteer; Rückstände hievon.

285/123 Erdöl, roh.

Einfuhr:		
März 1929	5	*)
„ 1930	67.375	1.060
Januar—März 1929	22.171	421
„ „ 1930	216.786	3.462
4 Rumänien	216.786	3.462

286/124 Benzin.

Einfuhr:		
März 1929	56.086	1.751
„ 1930	60.821	1.846
Januar—März 1929	156.756	4.989
„ „ 1930	205.647	6.188
1 Deutsches Reich	935	49
2 Italien	3.849	124
3 Polen	1.310	51
4 Rumänien	194.557	5.800
28 Rußland	4.450	142
43 Persien	255	12
Ausfuhr:		
März 1929	1	*)
„ 1930	2	*)
Januar—März 1929	1	*)
„ „ 1930	241	8
7 Tschechoslowakei	239	8

287/124 Petroleum.

Einfuhr:		
März 1929	39.851	626
„ 1930	19.695	314
Januar—März 1929	110.351	1.766
„ „ 1930	87.767	1.410
2 Italien	286	5
4 Rumänien	81.479	1.290
28 Rußland	2.333	49
43 Persien	3.391	58
Ausfuhr:		
März 1929	2	*)
„ 1930	6	*)
Januar—März 1929	13	*)
„ „ 1930	23	*)
1 Deutsches Reich	7	*)
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	14	*)

288/124 Solaröl und andere leichte Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle.

Einfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	101	41
Januar—März 1929	1	*)
„ „ 1930	104	41
Davon Veredelungsverkehr	101	41
80 Vereinigte Staaten von Amerika	104	41

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Ausfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	2	*)
Januar—März 1929	4	1
„ „ 1930	13	1
2 Italien	10	1

289/124 Gasöl.

Einfuhr:		
März 1929	33.926	435
„ 1930	16.885	221
Januar—März 1929	84.048	1.071
„ „ 1930	58.691	783
1 Deutsches Reich	335	6
2 Italien	1.301	17
3 Polen	24.533	344
4 Rumänien	26.803	340
28 Rußland	1.189	16
43 Persien	3.782	48
80 Vereinigte Staaten von Amerika	462	8
Ausfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	—	—
„ „ 1930	29	1
1 Deutsches Reich	29	1

290a/124 Erd-, Braunkohlen- und Schieferteeröle, n. b. b., nicht raffiniert, zur Erzeugung von Schmierölen.

Einfuhr:		
März 1929	2.045	32
„ 1930	436	11
Januar—März 1929	8.670	143
„ „ 1930	2.510	49
3 Polen	1.760	37
4 Rumänien	599	8
80 Vereinigte Staaten von Amerika	151	4
Ausfuhr:		
März 1929	79	38
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	79	38
„ „ 1930	—	—

290b/124 Schmieröle und -fette aus Erd-, Braunkohlen- und Schieferteerölen, n. b. b., auch mit tierischen und pflanzlichen Ölen und Fetten gemengt.

Einfuhr:		
März 1929	5.566	296
„ 1930	6.450	388
Januar—März 1929	18.902	933
„ „ 1930	19.356	1.150
Davon { Veredelungsverkehr	2.191	121
Davon { Ungew. Verkauf	163	7
1 Deutsches Reich	1.967	148
3 Polen	1.761	91
4 Rumänien	2.227	54
7 Tschechoslowakei	431	22
8 Ungarn	974	30
14 Deutsche Freihäfen	155	6
19 Großbritannien	257	36
28 Rußland	1.481	48
80 Vereinigte Staaten von Amerika	9.812	695
Ausfuhr:		
März 1929	55	7
„ 1930	111	13
Januar—März 1929	310	41
„ „ 1930	165	18
Davon { Veredelungsverkehr	44	5
Davon { Ungew. Verkauf	20	2
3 Polen	4	1
4 Rumänien	16	2
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	53	7
8 Ungarn	83	8
11 Bulgarien	5	*)

291/125 Weich- und Hartpech.

Einfuhr:		
März 1929	2.280	36
„ 1930	1.625	34
Januar—März 1929	5.119	84
„ „ 1930	3.036	57
1 Deutsches Reich	745	20
3 Polen	457	4
4 Rumänien	413	6
7 Tschechoslowakei	603	8
14 Deutsche Freihäfen	195	5
71 Mexiko	616	14
Ausfuhr:		
März 1929	291	3
„ 1930	591	9
Januar—März 1929	1.640	20
„ „ 1930	1.456	23
1 Deutsches Reich	234	4
2 Italien	297	5
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	101	3
7 Tschechoslowakei	792	11

292/125 Petroleumkoks.

Einfuhr:		
März 1929	584	10
„ 1930	1.510	14
Januar—März 1929	4.376	69
„ „ 1930	8.759	122
1 Deutsches Reich	158	2
2 Italien	450	6
3 Polen	4.123	54
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	150	2
7 Tschechoslowakei	791	11
8 Ungarn	587	5
43 Persien	1.500	19
80 Vereinigte Staaten von Amerika	1.000	23
Ausfuhr:		
März 1929	2	*)
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	2	*)
„ „ 1930	—	—

*) Unter 500 S.

*) Unter 500 S.

293/125 Andere Rückstände von der Erdöl-, Braunkohlen- und Schieferteerverarbeitung.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Einfuhr:		
März 1929	3.454	41
„ 1930	5.237	76
Januar—März 1929	17.782	187
„ „ 1930	31.937	379
4 Rumänien	17.089	181
43 Persien	13.676	166
79 Venezuela	1.021	28
Ausfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	—	—
„ „ 1930	25.720	265
7 Tschechoslowakei	25.720	265

294/126 Paraffin, unrein.

Einfuhr:		
März 1929	14	1
„ 1930	17	2
Januar—März 1929	21	2
„ „ 1930	17	2
1 Deutsches Reich	14	2
Ausfuhr:		
März 1929	—	—
„ 1930	—	—
Januar—März 1925	1	*)
„ „ 1930	—	—

295/126 Paraffin, gereinigt.

Einfuhr:		
März 1929	1.453	123
„ 1930	1.156	77
Januar—März 1929	6.314	563
„ „ 1930	6.960	488
Davon Veredelungsverkehr	165	10
1 Deutsches Reich	300	23
3 Polen	4.899	354
4 Rumänien	1.258	76
7 Tschechoslowakei	145	11
80 Vereinigte Staaten von Amerika	312	20
Ausfuhr:		
März 1929	1	*)
„ 1930	—	—
Januar—März 1929	2	1
„ „ 1930	2	*)
2 Italien	2	*)

296/126 Erdwachs (Ozokerit), roh.

Einfuhr:		
März 1929	40	10
„ 1930	42	15
Januar—März 1929	228	42
„ „ 1930	345	45

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Davon ungew. Verkauf	1	*)
1 Deutsches Reich	171	29
7 Tschechoslowakei	159	11
17 Frankreich	12	4
Ausfuhr:		
März 1929	15	3
„ 1930	16	5
Januar—März 1929	67	12
„ „ 1930	35	10
Davon Veredelungsverkehr	12	4
1 Deutsches Reich	2	1
3 Polen	1	*)
4 Rumänien	5	1
16 Finnland	12	3

297/126 Erdwachs, gereinigt (Zeresin).

Einfuhr:		
März 1929	13	2
„ 1930	53	13
Januar—März 1929	66	11
„ „ 1930	135	32
1 Deutsches Reich	57	17
2 Italien	10	2
7 Tschechoslowakei	52	9
Ausfuhr:		
März 1929	68	21
„ 1930	23	7
Januar—März 1929	138	46
„ „ 1930	126	40
Davon Veredlungsverkehr	63	19
1 Deutsches Reich	69	22
4 Rumänien	14	4
5 Schweiz	3	1
10 Belgien	14	5
19 Großbritannien	20	6
25 Niederlande	5	2

298/127 Vaselin, gereinigt.

Einfuhr:		
März 1929	147	19
„ 1930	76	8
Januar—März 1929	443	50
„ „ 1930	274	32
Davon ungew. Verkauf	1	*)
1 Deutsches Reich	32	4
19 Großbritannien	27	4
80 Vereinigte Staaten von Amerika	181	22

299/127 Erdöle und Erdölpräparate in Aufmachungen für den Kleinverkauf.

Einfuhr:		
März 1929	31	19
„ 1930	29	11
Januar—März 1929	95	46
„ „ 1930	89	37
1 Deutsches Reich	63	25
7 Tschechoslowakei	8	3
19 Großbritannien	5	3
80 Vereinigte Staaten von Amerika	6	3

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
Ausfuhr:		
März 1929	**13**	**7**
„ 1930	**7**	**1**
Januar—März 1929	**21**	**10**
„ „ 1930	**14**	**4**
Davon Veredlungsverkehr	—	—
Davon ungew. Verkauf	—	—
4 Rumänien	3	2
8 Ungarn	1	*)
17 Frankreich	5	1
25 Niederlande	1	1

300/128 Zubereitete Schmiermittel.

Einfuhr:		
März 1929	**184**	**29**
„ 1930	**172**	**25**
Januar—März 1929	**680**	**81**
„ „ 1930	**554**	**82**
Davon ungew. Verkauf	7	2
1 Deutsches Reich	273	50
3 Polen	168	12
7 Tschechoslowakei	33	8
19 Großbritannien	3	3
80 Vereinigte Staaten von Amerika	54	6
Ausfuhr:		
März 1929	**23**	**11**
„ 1930	**34**	**18**
Januar—März 1929	**52**	**28**
„ „ 1930	**95**	**60**
Davon ungew. Verkauf	10	1
1 Deutsches Reich	15	11
2 Italien	11	4
3 Polen	19	22
5 Schweiz	13	5
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	22	7
7 Tschechoslowakei	7	6
8 Ungarn	3	2

301/129 Steinkohlenteer.

Einfuhr:		
März 1929	**247**	**8**
„ 1930	**69**	**5**
Januar—März 1929	**561**	**13**
„ „ 1930	**104**	**6**
1 Deutsches Reich	104	6
Ausfuhr:		
März 1929	**2.215**	**34**
„ 1930	**1.540**	**16**
Januar—März 1929	**6.404**	**81**
„ „ 1930	**2 082**	**23**
Davon Veredelungsverkehr	93	1
1 Deutsches Reich	—	—
3 Polen	911	7
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	188	62
7 Tschechoslowakei	447	
8 Ungarn	509	7

*) Unter 500 S.

Länder	Menge in q	Wert in 1000 S
302/129 Steinkohlenteerpech.		
Einfuhr:		
März 1929	**600**	**6**
„ 1930	**350**	**3**
Januar—März 1929	**1.187**	**13**
„ „ 1930	**900**	**8**
1 Deutsches Reich	750	7
10 Belgien	150	1
Ausfuhr:		
März 1929	**2.055**	**18**
„ 1930	**4.048**	**28**
Januar—März 1929	**2.945**	**35**
„ „ 1930	**10.364**	**70**
1 Deutsches Reich	9.130	57
2 Italien	414	4
3 Polen	203	2
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	50	1
8 Ungarn	351	4
11 Bulgarien	52	1

303/130 Steinkohlenteeröle mit einer Dichte von 950° oder darunter.

Einfuhr:		
März 1929	**73**	**15**
„ 1930	**45**	**5**
Januar—März 1929	**783**	**105**
„ „ 1930	**249**	**31**
1 Deutsches Reich	207	29
7 Tschechoslowakei	38	2
Ausfuhr:		
März 1929	**2.816**	**211**
„ 1930	**206**	**19**
Januar—März 1929	**9.189**	**682**
„ „ 1930	**5.154**	**402**
Davon ungew. Verkauf	29	7
1 Deutsches Reich	164	11
2 Italien	4.355	344
5 Schweiz	156	10
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	63	5
8 Ungarn	369	26
33 Türkei	26	4

304/130 Steinkohlenteeröle mit einer Dichte über 950°.

Einfuhr:		
März 1929	**303**	**6**
„ 1930	**937**	**17**
Januar—März 1929	**1.919**	**42**
„ „ 1930	**1.241**	**26**
1 Deutsches Reich	831	16
7 Tschechoslowakei	410	10
Ausfuhr:		
März 1929	**1**	*)
„ 1930	**1.399**	**31**
Januar—März 1929	**381**	**16**
„ „ 1930	**3.423**	**90**
1 Deutsches Reich	2.491	61
2 Italien	386	13
6 Serbien-Kroatien-Slowenien	542	16

*) Unter 500 S.

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9
Für die Redaktion verantwortlich Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien. IX

Verarbeitung und Verteilung.

Die Welt-Teerproduktion.

Nach den Veröffentlichungen des amerikanischen Department of Commerce stellen die Vereinigten Staaten den weitaus größten Anteil der Welt-Teerproduktion. Im letzten Jahre betrug die amerikanische Erzeugung rund 2,5 Mill. Tonnen. An zweiter Stelle folgt England mit 1,780.000 t Teer und 506.000 t Pech, von denen im vergangenen Jahre 32.000 t bzw. 369.000 t ausgeführt wurden. Die deutsche Erzeugung belief sich auf 659.000 t Pech und 221.000 t Kohlenteer. Der deutsche Export konnte von 1925 bis 1929 auf die fünffache Menge gesteigert werden. Im vergangenen Jahre betrug die Ausfuhr rund 145.000 t. Hiervon gingen nahezu 80% nach Frankreich; als nächst wichtiger Abnehmer werden die Niederlande und Polen genannt. In Frankreich betrug die Erzeugung von Teer bei den Gaswerken 233.000 t und bei den Kokereien 283.000 t. Bemerkenswert ist noch Belgien, das diese Industrie in den letzten Jahren stark ausgebaut hat und ungefähr 210.000 t herstellt.

DEUTSCHLAND.

Die Ausgabe von Erlaubnisscheinen für Mineralölrückstände in Deutschland.

Infolge der Neuregelung der Zollbehandlung von Rückständen von der Destillation der Mineralöle in Deutschland durch Verordnung vom 26. März 1930 sind viele Gewerbebetriebe, besonders Straßenbaubetriebe, genötigt, Mineralölrückstände, die ihnen vorher im freien Verkehr geliefert wurden, nunmehr auf Erlaubnisschein zu beziehen. Zur Behebung von Schwierigkeiten in der Übergangszeit können in unbedenklichen Fällen Destillationsrückstände von Mineralölen der im § 5, Absatz 1 e der Mineralölzollordnung angegebenen Art für die vorgesehenen Verwendungszwecke bis zum 1. Mai d. J. zollfrei abgegeben werden. Vom 1. Mai ab erfolgt die zollfreie Abgabe nur auf Erlaubnisschein.

ÖSTERREICH.

Ergänzungen zu den Mineralöltarifen der österreichischen Bundesbahnen.

Dem „Allg. Tarifanz." sind folgende Ergänzungen zu den Mineralöltarifen der Österr. Bundesbahnen zu entnehmen:

Erdöl. Nr. 1794. Österr. B. B.

Folgende neue Anhangspost ist nach Anhangspost 1793 im Abschnitt C des Anhanges aufzunehmen:

Erdöl im Urzustande der Post 224. Von Passau nach Stadlau 120 S. Frachtzahlung für 10.000 kg. Vom 25. Mai 1930 bis 31. Mai 1931.

Der Tarifnachlaß gilt nur für Erdöl im Urzustande kalifornischer Herkunft.

Auflieferung mit durchgehenden Frachtbriefen von Bremen oder Wilhelmshaven Industriehafen nach Stadlau.

Auflieferung einer Mindestmenge von 8000 t innerhalb der Begünstigungsdauer. Rückvergütung gegen Vorlage der auf den Reklamanten als Empfänger lautenden Frachtbriefe und des Nachweises der kalifornischen Herkunft der Sendungen längstens drei Monate nach Ablauf der Begünstigungsdauer beim Verkehrseinnahmendienst der Österr. Bundesbahnen in Wien.

Im Inhaltsverzeichnis, Seite 5 des Anhanges, ist bei „Erdöl" in die 6. Spalte die Anfangspost „1794" aufzunehmen.

Erdöl und Erdöldestillate. Nr. 1793. Österr. B. B.

Folgende neue Anhangspost ist im Abschnitt C des Anhanges nach Anhangspost 1792 aufzunehmen:

I. Rohöl aus Post 224. II. Benzin, raffiniert, aus Post 225. Gasöl aus Post 229. Petroleum, raffiniert, der Post 227.

Zu I.: Von Wien Donaukaibahnhof nach Drösing 50 S.

Zu II.: Von Drösing nach: Wien Donaukaibahnhof 104 S, Wien Nordbahnhof 100 S.

Zu I. und II.: Frachtzahlung für 10.000 kg. Vom 1. Juni 1930 bis 31. Mai 1931.

Zu I.: Auflieferung einer Mindestmenge von 24.000 t innerhalb der Begünstigungsdauer.

Zu II: Auflieferung einer Mindestmenge von 16.500 t innerhalb der Begünstigungsdauer. In dieser Mindestmenge kann auch das Gewicht der während der Begünstigungsdauer von dem Anspruchsberechtigten als Absender in Drösing aufgelieferten Sendungen, auf die dieser Tarifnachlaß keine Anwendung findet, eingerechnet werden.

Zu I. und II.:

Der Tarifnachlaß kann gegen Leistung einer Sicherstellung in der Höhe von 150.000 S nach den bei den Österreichischen Bundesbahnen für die Leistung von Sicherstellungen geltenden Bestimmungen auch im Abfertigungswege Anwendung finden. Rückvergütung gegen Vorlage der auf den Reklamanten als Absender lautenden Frachtbriefdoppel längstens drei Monate nach Ablauf der Begünstigungsdauer beim Verkehrseinnahmendienst der Österreichischen Bundesbahnen in Wien.

Im Inhaltsverzeichnis des Anhanges ist in die 1. Spalte der Artikel „Rohöl" und in die 6. Spalte bei den Artikeln „Benzin", „Gasöl", „Petroleum, raffiniert" und „Rohöl" die Anhangspost „1793" aufzunehmen.

ITALIEN.

Tieftemperaturdestillation und Urteergewinnung in Italien.

(gw.) Zur Tieftemperaturdestillation wurde in der Officina communale del Gas in Genua von Guiseppe Scavia ein Ofen konstruiert, der eine Modifikation des amerikanischen Ofens Piron darstellt. Dieser Ofen besteht im wesentlichen aus zwei übereinanderliegenden Galerien von 15 m Länge und 1 m Breite, die von einem endlosen Zubringerrost durchlaufen werden. Der Boden der unteren Galerie besteht aus einem Bleitrog, der durch Unterheizung

geschmolzen wird. Der Zubringerrost taucht in dieses Bleibad ein, erwärmt sich auf zirka 650°, passiert heiß die obere Galerie, wo er mit einer 10- bis 15 mm starken Schicht von pulverisierter Kohle beschickt wird, die schnell destilliert und die Anlage als Halbkoks verläßt.

Das System von Scavia ersetzt das Bleibad durch heiße Verbrennungsgase.

Destilliert wurden verschiedene Sorten Steinkohle und Braunkohle bei einer mittleren Temperatur von 565°. Der aus Steinkohle erhaltene Urteer unterschied sich nicht allzusehr von gewöhnlichem Teer, während der Urteer aus Holzkohle auffallend dickflüssig war. Beide Teere waren nur schwer zu entwässern. Sie wurden einer gewöhnlichen Destillation und einer Wasserdampfdestillation unterworfen und ergaben dabei einen reichlichen Phenolgehalt, während Naphthalin und Anthrazen fast gänzlich fehlten, eine typisch abweichende Zusammensetzung also von aus gewöhnlicher Destillation gewonnenen Teeren, die phenolarm sind.

Im Giornale di Chimica Industriale ed Applicata XI, Nr. 9 und 10, bespricht D. Meneghini von der Hochschule in Padua die bisher erhaltenen Resultate und ihre wirtschaftlichen Aussichten, die er vorläufig noch für sehr fragwürdig hält.

Die Öldestillation aus dem bituminösen Kalkgestein von Ragusa (Sizilien).

Die bitumenhaltigen Kalklager von Ragusa auf Sizilien werden seit undenklichen Zeiten für die Asphaltproduktion abgebaut. Zur Öldestillation hat aber erst der Weltkrieg den Anstoß gegeben. Ende 1917 wurde der Anfang gemacht, eine große Entwicklung hat die Industrie bisher noch nicht genommen. In diesem Frühjahr sind dann von der Regierung Maßnahmen getroffen worden, die einen stärkeren Ausbau ermöglichen sollen. Wie weit sie von Erfolg begleitet sein werden, hängt im wesentlichen von der Preisentwicklung für Erdöle auf dem Weltmarkt ab. Die Ende 1917 gegründete Gesellschaft A.B.C.D. (Asfalti, Bitumi, Combustibile liquidi e Derivati) hat nur einmal im Jahr 1920 eine Dividende ausgeschüttet. Hinter ihr steht amerikanisches Kapital. Die Jahresproduktion beträgt bestenfalls 10.000 t mit der bestehenden Anlage, die vier Gruppen zu vier Öfen enthält. Dennoch hofft man auf eine künftige Rentabilität.

Das Verfahren ist das Folgende: Der Ölkalk wird in 15,5 m hohe, gemauerte Öfen geschüttet. Die Destillation erfolgt mit Innenfeuerung. Die Erwärmung geschieht nicht plötzlich, sondern nur nach und nach und erreicht innerhalb des Ofens in halber Höhe mit über 700° ihren Höhepunkt. Das Crackingphänomen wird auf diese Weise verhindert. Während der Stein nach unten rutscht, steigen die Gasgemische nach oben und werden abgesaugt. Sie wandern in Stoßkammern, wo sie sich des größten Teils ihrer mineralischen Bestandteile entledigen und teilweise auch als Öl und Wasser niederschlagen. Der Rest der Gasmenge wird in Scrubbers gesaugt und mit Stoß und Wasserregen niedergeschlagen. Die nicht kondensierbaren Gase, Stickstoff, Kohlenoxyd und etwas Sauerstoff werden teils abgelassen, teils wandern sie als Generatorgas in den Ofen zurück. Die Flüssigkeit wird in Behälter gesammelt, wo sich Öl und Wasser scheiden. Die Emulsion der Zwischenschicht wird in Sharples-Superzentrifugen gereinigt. In der Batterie von 16 Öfen werden am Tag rund 800 t Gestein verarbeitet. Bei einem Ölgehalt von 4% werden 32 t Rohöl gewonnen. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Öls entsprechen denen des Öls von Ohio, Texas, Indiania und Luisiana und sind, wie berichtet wird, zur Herstellung von Schmierölen besonders gut geeignet.

VEREINIGTE STAATEN.

Die neuen I. G. Hydrierungsanlagen der Standard Oil Co.

(i & h.) Wie sehr auch in den Vereinigten Staaten der Besitz der I. G. Hydrierungspatente als Machtfaktor der Standard Oil Co. bewertet wird, zeigt ein längerer Artikel im „Manufacturers Record" vom 13. Februar, in dem bei Beschreibung der ausgedehnten Interessen der Standard Oil Co. in den Südstaaten, zur Ausbeute ihrer dortigen reichen Erdölfelder, auf die gewaltigen Anlagen hingewiesen wird, deren Bau nach langwierigen kostspieligen Versuchen nunmehr zur kommerziellen Verwertung der Patente im großen Maßstabe in Baton Rouge und Baytown, Texas, eifrig betrieben wird. Es wird besonders hervorgehoben, daß es dank dieser Patente möglich sein wird, aus einem Faß Rohöl ein Faß Benzin herzustellen, mit anderen Worten, das Verhältnis der leichteren Öle je nach Bedarf zu steigern, so daß nicht nur die Menge der Rohölförderung — wegen der steigenden Nachfrage nach Benzin — reduziert, sondern auch die Überproduktion an schweren Brennölen eingeschränkt und ein jeweiliger Ausgleich zwischen Produktion und Nachfrage erreicht werden könne. Die neuen Anlagen werden für die Standard Oil Co. of Louisiana und Humble Oil and Refining Co. ausgeführt und ihren ebenfalls sehr großen Petroleumraffinerien in Baton Rouge und Baytown angeschlossen. Beide Anlagen werden je ein Gebiet von fast 5 Hektar bedecken und eine Nominalleistungsfähigkeit von 5000 Faß pro Tag betragen. Die Betriebe werden mit außergewöhnlich hohem Druck arbeiten und ebenso wie die dritte I. G. Hydrierungsanlage, die die Standard Oil Co. of New Jersey auf ihren Raffinerien in Bayway, N. J., errichten läßt, die größten Schmiedestücke aus Spezialstahl-Legierungen benötigen, die je in den Vereinigten Staaten hergestellt sind, und zwar in Mengen von 600 t für jede Anlage. Auch die chemischen und maschinellen Betriebe der neuen Anlagen werden zusammen mit den enormen Eisenbetonkonstruktionen, wie sie aus Abbildungen in dem Artikel schon zum Teil ersichtlich sind, Ausmaße erhalten, die, wie es heißt, alles bisher Dagewesene übertreffen.

Situationsbericht.

Mit der sensationellen Mitteilung des Jahresberichtes der Koninklijke Shell, daß auch diese Gruppe an den I. G.-Patenten für Kohlehydrierung Interesse genommen habe, ist für den Augenblick das Um und Auf der amerikanischen Rohölproduktion als Gradmesser für die Lage des Welterdölmarktes in den Hintergrund getreten. Wenn auch die ganze Angelegenheit der Verwertung der Verfahren auf dem Gebiete der Kohleverflüssigung und der sonstigen I. G.-Patente ähnlichen Charakters vorerst noch nicht aktuell ist und vor allem deren praktische Anwendung in den großen amerikanischen Raffinerien der Standard Oil Co. abgewartet werden muß, so ist die Tatsache jedenfalls besonders beachtlich, daß die Shell-Gruppe, die ja auch sonst ständig in ähnlicher Weise Verfahren zur Erdölgewinnung auf synthetischem Wege erprobt hat, nunmehr in dieser Hinsicht ein Übereinkommen mit den Amerikanern getroffen hat.

Die Marktlage in Amerika, die vor wenigen Tagen noch durch eine vorübergehende Produktionssteigerung und andere beunruhigende Momente etwas gestört war, hat sich letzthin wieder einigermaßen erholt, zumal auch die durchschnittliche Rohölförderung in der am 8. Juni beendeten Woche wieder von 2,609.000 Faß auf 2,588.000 Faß zurückgegangen ist. Jedenfalls scheinen die Bemühungen der amerikanischen Erdölindustriellen, ihre Lagerbestände auf den Feldern sowohl wie in den Raffinerien energisch abzubauen, nicht ohne Erfolg geblieben zu sein. Damit im Zusammenhange steht wohl auch ein Rückgang der Verschiffungen nach Europa, was wieder nicht zuletzt eine anhaltende Schwächung der Tankfrachtenmärkte im Gefolge hatte.

Wiewohl in der Angelegenheit der obligatorischen Beimischung des Spiritus zu den Motorbetriebsstoffen in Deutschland noch keine Entscheidung getroffen worden ist, nehmen doch nach wie vor die Erörterungen über diesen Gegenstand in der deutschen Presse einen weiten Raum ein. Man sieht allgemein eine — wenn auch nicht sehr wesentliche — Verteuerung der deutschen Betriebsstoffe aus diesem Anlasse voraus, während die Ansichten über die qualitative Einwirkung der Mischungsvorschriften sehr geteilte sind.

Den an sich nicht sehr bedeutenden Preiserhöhungen, die auf den Benzinmärkten Österreichs und der Tschechoslowakei dank den dort bestehenden Kartellen durchgesetzt werden konnten, sind nunmehr solche seit 7. Juni auch auf dem ungarischen Betriebsstoffmarkte gefolgt. Diese erstrecken sich sowohl auf das Motalkogemisch, wie auf Reinbenzin und erreichen ein Ausmaß von zirka 4 Filler pro Liter. Wie aus Budapester Quelle verlautet, laufen zwischen den maßgebenden ungarischen Mineralölfirmen weitere Verhandlungen betreffend eine kontingentmäßige Aufteilung des Mark-

Das
PETROLEUM-VADEMECUM
Tafeln für die Erdölindustrie und den Mineralölhandel • International Petroleum Tables • Tables pour l'Industrie et le Commerce du Pétrole
VII. Edition
von Techn. Rat Ing. Robert Schwarz
war in wenigen Wochen vergriffen. Wir haben uns entschlossen, sofort eine **Neuauflage** als **VIII. Edition** fertigzustellen, in welcher die im ersten Halbjahr 1930 bekannt gewordenen, wesentlichen statistischen Produktionsdaten wichtiger Länder, sowie die Veränderung der Zolltarife in
Ergänzungsbogen mit 64 Seiten Umfang
hinzugefügt wurden. Insbesondere ist auch der **neue deutsche Zolltarif** und die Durchführungsbestimmungen neben den neuen Zolltarifen anderer Länder aufgenommen.
Wir bitten um umgehende Bestellung, da die Auflage infolge der erforderlichen
Aktualität des Inhaltes
nur der Nachfrage entsprechend festgesetzt werden muß.
Preis für beide Bände Mark 24,—
VERLAG FÜR FACHLITERATUR G. M. B H.
Berlin W 62, Courbièrestr. 3 • Wien XIX/1, Vegagasse 4

fes. Wie weit diese Unterhandlungen fortgeschritten sind, läßt sich gegenwärtig allerdings noch nicht übersehen.

Die Lage im polnischen Produktionsgebiet ist weiterhin konstant. Zu erwähnen wäre, daß die „Galicia" vor einiger Zeit mehrere günstige Bohrerfolge im Boryslawer Gebiet aufzuweisen hatte.

In Rumänien hält die flaue Marktstimmung an. Die Tagesproduktion ist um eine Kleinigkeit zurückgegangen und hält sich auf nicht ganz 1700 Waggons. Ob in dieser Reduktion bereits die Auswirkungen der von den größeren Erdölfirmen beabsichtigten Einschränkungsmaßnahmen zu erblicken sind, bleibe dahingestellt. Beachtenswert ist, daß trotz der weiterhin günstig lautenden Jahresberichte der einzelnen Firmen die Haltung der Bukarester Börse für Erdölpapiere eine derartige ist, daß von einem bisher nie dagewesenen Tiefstand der Kurse gesprochen werden kann. Ungünstig liegen auch die Verhältnisse im Brandgebiet von Moreni, wo infolge des letzten Unglücksfalles bei den Löschversuchen an der brennenden Sonde die ganze Umgebung durch Erdgasausströmungen heimgesucht worden ist, so daß sich das Gefahrenmoment hier wesentlich vergrößert hat. Alle Anstrengungen richten sich daher zunächst auf die Beseitigung dieser Gefahr, während die eigentliche Löschaktion auf den zweiten Plan getreten ist.

Die anhaltenden Transportschwierigkeiten in der russischen Erdölindustrie waren wohl nicht zuletzt dafür maßgebend, daß man der Anlage von Pipelines in den kaukasischen Erdölgebieten besonderes Augenmerk zulenkte. So wird durch den Trust „Asneft" eine neue, 36 km lange Pipeline von der Insel Artem (früher Svjatoj) nach Baku in Angriff genommen. Auch auf der neuen zweiten Pipeline Baku—Batum haben bereits auf allen 13 Pumpstationen die neuen Dieselmotorgarnituren ihre Arbeit begonnen, so daß die Anlage bis zu ihrer vollen Kapazität ausgenützt werden kann.

Marktberichte.

Hamburg, 10. Juni 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Die ruhige Lage des Geschäftes hält an. Das Angebot an Tankschiffen hat sich für Juli/August-Abladung etwas vergrößert.

Transatlantik rein: Der Bedarf hat mäßigen Umfang. Für Juni/Juli wird von den Nordstaaten nach Lissabon ein Tanker gesucht, wofür eine Anzahl Schiffe zu 22/— angeboten werden. Die Marktrate für Benzintanker vom Golf nach England-Kon-

tinent dürfte etwa bei 26/— für handliche und 25/— für größere Tanker liegen. Diese Raten sind allerdings nominell, da in den letzten Tagen Abschlüsse hierzu nicht zu berichten sind. Unter anderem läßt sich noch ein kleiner Tanker von 5000 t für Anfang Juli von Trinidad nach England-Kontinent unterbringen, ohne daß die Befrachter allerdings Eile hätten. Versuchsweise wird eine Order notiert für aufeinanderfolgende Reisen über 18 Monate, beginnend Juli/August, wofür 17/— Basis Golf/England-Kontinent in Aussicht gestellt werden, jedoch beträgt die Frachtidee der Rheder ungefähr 20/— für den genannten Zeitraum.

Transatlantik, halbrein und schmutzig: Ein schmutziger Tanker wird für Juni/Juli-Abladung von den Nordstaaten oder Golf nach England-Kontinent gesucht. Der Frachtsatz dürfte nach wie vor bei etwa 26/— liegen, vom Golf nach England-Kontinent. Für handliche Schmieröl-Tonnage besteht nach wie vor Bedarf vom Golf nach England-Kontinent zu etwa 30/—.

Schwarzes Meer: Obwohl die Nachfrage nach Tankraum ebenfalls nur geringen Umfang hatte, so ist dieses Marktgebiet verhältnismäßig doch wesentlich aktiver, als die anderen Märkte. Reine Tonnage wird für Juni-Abladung von Sowjet-Häfen nach England-Kontinent gesucht, wofür 20/— in Aussicht gestellt wird. Für August-Abladung läßt sich von russischen Häfen nach den Randstaaten ein Schiff zu etwa 24/— unterbringen. Auch von Konstanza besteht einige Nachfrage, sowohl nach dem Mittelmeer als auch nach England-Kontinent, und zwar für Benzin und Gasöltonnage.

Zeitcharter: Ein prompter Diesel-Tanker ließe sich vielleicht zu 8/6 für 12/18 Monate placieren, während der Marktsatz für Dampfer über den gleichen Zeitraum etwa 6/9 bis 7/— beträgt.

Folgende Abschlüsse sind zu verzeichnen:

5800 t, 10%, Petroleum und/od. Benzin, Juni/Juli, Golf 27/—, England-Kontinent.

6000 t, 10%, Petroleum und/od. Benzin, Juni/Juli, Constantza 21/9, London oder Hull.

7000 t, 10%, Petroleum und/od. Benzin, Juli, Golf 27/—, Rio de Janeiro oder Santos.

7600 t, 10%, Petroleum und/od. Benzin, zwei aufeinanderfolgende Reisen, beginnend Juli/August, Kalifornien/China/Japan, 71 cts. per Barrel, Basis Yokohama, 83 cts. per Barrel, Basis Shanghai.

8700 t, 10%, Petroleum und/od. Benzin, Ende Juli, Nordstaaten 22/—, U. S. Golf 26/—, Nyborg oder Kopenhagen.

6000 t, Petroleum und/od. Benzin, Juni/Juli, Nordstaaten 21/—, Lissabon 22/—, Lissabon und ein Hafen U. K. Kontinent.

3000 t, Heizöl, August Verladung, Constantza 23/6, Langerbrügge.

Bücherschau.

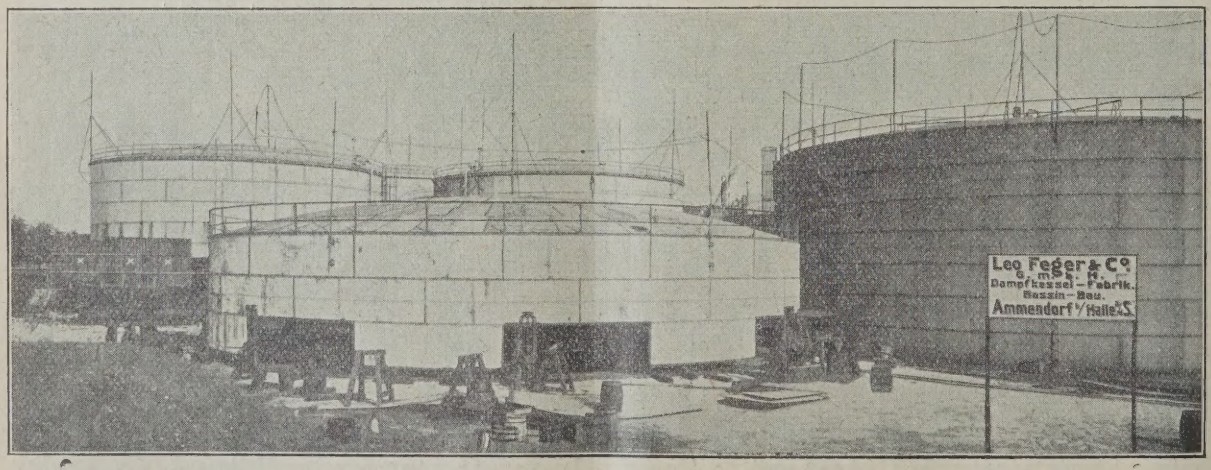
Der neuzeitliche Straßenbau. Herausgegeben von Dr. Ing. e. h. Hentrich, Oberbaurat a. D. (Verlag Wilhelm Knapp, Halle [Saale]). Teil II, Konstruktion und Ausführung. Von Prof. Knipping. Preis brosch. M 9,80, geb. M 11,50, und Teil VII, Verwaltung und Wirtschaft, bearbeitet von Dr. Heymann. Brosch. M 5,20, geb. M 6,90.)

Von dem im Verlage von Wilhelm Knapp erscheinenden Sammelwerke „Der neuzeitliche Straßenbau" sind nunmehr auch Teil II und VII erschienen, so daß dieses Werk bis auf Teil VI, Asphaltstraßen, vollständig vorliegt. Das Gesamtwerk, welches auf Grund der vorliegenden Lieferungen auch heute schon als Standard-Werk des gesamten Straßenbauwesens bezeichnet werden kann, gliedert sich in sieben Teile: Planung, Konstruktion und Ausführung, Steinstraßen, Betonstraßen, Teerstraßen, Asphaltstraßen und Verwaltung und Wirtschaft. Die früher erschienenen Teile wurden bereits bei Erscheinen in dieser Zeitschrift ausführlich besprochen. Der vorliegende Teil II „Konstruktion und Ausführung" ist von besonderem Interesse für städtische und staatliche Baubehörden, sowie die Chefingenieure der großen Straßenbaufirmen, da hier von Prof. Knipping, als einem hervorragenden Kenner dieses Gebietes, Anleitung und Richtlinien über die bauliche Durchführung von geplanten Straßen gegeben werden. Die verschiedenen Wirtschaftsprobleme, welche bei der Planung und Erhaltung von Straßen auftreten, werden an vielen Beispielen und Vergleichen mit den Verhältnissen in verschiedenen Ländern in dem von Dr. Heymann herausgegebenen Teil VII besprochen.

Wir behalten uns vor, nach Vorliegen des Gesamtwerkes noch in einer eingehenden Besprechung auf dasselbe zurückzukommen.

Fahrbahnreibung und Schlüpfrigkeit der Straßen im Kraftwagenverkehr. Von Prof. Dr. Ing. Rudolf Schenck. (M. Krayn, Technischer Verlag G. m. b. H., Berlin W. 10, Genthinerstraße 39. 1930. Preis brosch. M 7,50.)

Bisher hatte man für die Schlüpfrigkeit der Straßen, oder besser die Verkehrsunsicherheit bei regnerischem Wetter oder Schnee, wie dieselbe im Großstadtverkehr auftritt, lediglich die Art der Oberfläche der Straßen verantwortlich gemacht. Insbesondere die Teerindustrie hat die angebliche Gefährlichkeit der Stampfasphaltstraßen zu einem besonders energischen Feldzug gegen den Asphaltstraßenbau überhaupt benützt. Es ist das große Verdienst des Verfassers diesen Anschuldigungen gegen das Asphaltstraßenbausystem in wissenschaftlicher Weise nachgegangen zu sein und diese zum großen Teile zu Unrecht erhobenen Vorwürfe auf das richtige Maß reduziert zu haben. Der Verfasser bespricht zunächst die Theorie der Reibung überhaupt und berichtet sodann über sehr interessante praktische Versuche mit Kraftwagen auf Straßen verschiedener Oberflächenart unter verschiedenen Witterungsverhältnissen und bei verschiedener Bereifung. Es zeigte sich, daß insbesondere die Art der Bereifung von großem Einfluß auf das Gleiten der Fahrzeuge war. Zur Feststellung der Beziehungen zwischen statischer und dynamischer Reibung und zur Untersuchung der Schlüpfrigkeit der Straßen bei verschieden starken Verschlammungen wurde eine Reihe von Laboratoriumsversuchen angestellt. Diese Laboratoriumsversuche gaben gleichzeitig Gelegenheit, die Frage der Schlüpfrigkeit der Straßendecke näher zu untersuchen. Die Schrift enthält eine große Anzahl von Tabellen und graphischen Darstellungen und ist durch ihre objektive, streng wissenschaftliche Behandlung des des Verfassers ausgezeichnet.



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 Amt Ammendorf: 47

INHALT der Zeitschrift „Petroleum“ Nr. 26:

Schwimmende Sicherheitsabschlußeinrichtungen für Petroleum- oder Ölhäfen.
Von Baurat Dr.-Ing. A. Bolle, Hamburg.
Der Feuerschutz der Betriebe und Anlagen der Ölindustrie.
Von Dipl. Ing. F. Pachtner, Düsseldorf.
Aus der Praxis der Betriebsstofflagerung.
Schutz der Tanks gegen Vergasung.
Bowser Xacto Sentry Tankanlagen.
Meßapparaturen für Benzinzapfstellen.
Neuartige Hochleistungszapfanlagen.
Ein neues Ventil für Benzintanks.
Ein neuartiger Benzin- und Benzol-Abscheider.
Gerät zur Messung der augenblicklichen Durchflußmenge in Flüssigkeitsleitungen.
Nahtlose DMW-Tombakschläuche in der Erdölindustrie.
Aluminiumanstrich und -Folie als Schutzüberzug für Tankanlagen der Mineralölindustrie.
Firmen, welche sich mit dem Bau oder Vertrieb von Betriebsstofflagerungen und Meßapparaten befassen.
Lieferfirmen für Reservoire und Groß-Tankanlagen.
Die Marktlage für Mineralölprodukte im Juni 1930.
Situationsbericht.
Marktberichte.
Bücherschau.

Schwimmende Sicherheitsabschlußeinrichtungen für Petroleum- oder Ölhäfen.

Von Baurat Dr.-Ing. A. Bolle, Hamburg.*)

Die Bedeutung der Petroleum- oder Ölhäfen ist in den letzten zwanzig Jahren entsprechend dem sich vergrößernden Verbrauch an flüssigen Brennstoffen für Kraftwagen, Flugzeuge, landwirtschaftliche Maschinen usw. schnell und stetig gewachsen. Die leitenden Gesichtspunkte für die Ausgestaltung derartiger Häfen sind mehrfach in Einzelbeschreibungen und zusammenfassend in Arbeiten von Dr. Schweer und Dr.-Ing. Siebert, Hamburg, ausführlich dargelegt, so daß sie als bekannt vorausgesetzt werden können[1]). Für das Verständnis des Nachfolgenden sei indessen nochmals festgehalten, daß es bei allen Bränden von Öllagern wesentlich darauf ankommt, eine Ausbreitung des brennenden und nur mit großen Schwierigkeiten zu löschenden Öls zu verhindern. Besonders leicht breitet sich bekanntermaßen das spezifisch leichtere Öl auf dem Wasser aus und bringt Schiffe in der Nähe der Brandstelle in Gefahr. Das einzig wirksame Mittel hiergegen ist eine umfassende Begrenzung der dem Umschlag flüssiger Brennstoffe dienenden Wasserflächen. Diese wird, sofern nicht durch Landfronten bereits ein natürlicher Abschluß gegeben ist, durch schwimmende Abschlußeinrichtungen verschiedenster Art erreicht. Wenn es sich beispielsweise um einen Hafeneinschnitt handelt, so ist lediglich ein Abschluß der Einfahrt mittels Pontons erforderlich. Steht dagegen nur eine kurze oder, wie es auch vorkommt, überhaupt keine Uferfront zur Verfügung, dann wird die Umgrenzung durch ausgedehnte Schlengelanlagen hergestellt. In letzteren Fällen läßt sich noch ein Unterschied machen zwischen Abschlußschlengeln, die an Pfahlwerken verankert sind, so daß ein fest umrissener Bezirk entsteht, und zwischen völlig beweglichen Schlengelanlagen, die kettenartig aneinandergereiht erst im Bedarfsfalle um die in Frage kommenden Schiffe ge-

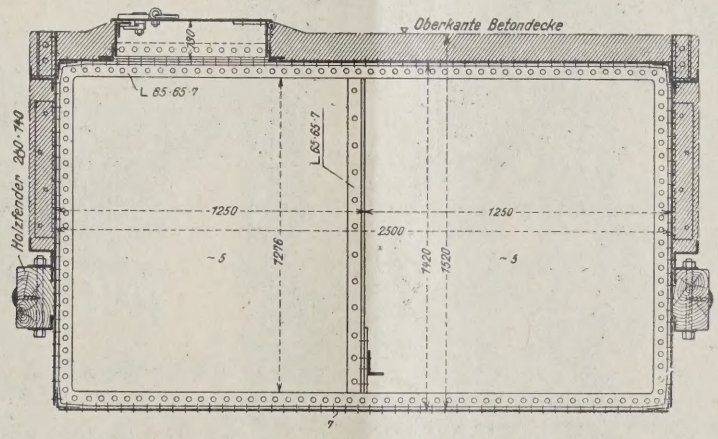


Abb. 1. Querschnitt durch einen Abschlußponton des Hamburger Petroleumhafens.

*) Nach „Zentralblatt der Bauverwaltung“ Nr. 46 vom 13. November 1929.

[1]) Vgl. Schweer: „Die Ölbunkerstationen an der deutschen Küste“. Werft — Reederei — Hafen 1925, Heft 17 und 18.

Siebert: „Anordnung und Ausgestaltung von Petroleumhäfen“. Die Bautechnik 1926, Heft 39.

legt werden. Von den genannten Abschlußarten sollen nachstehend einige typische Beispiele in verschiedenen nordeuropäischen Häfen kurz beschrieben werden.

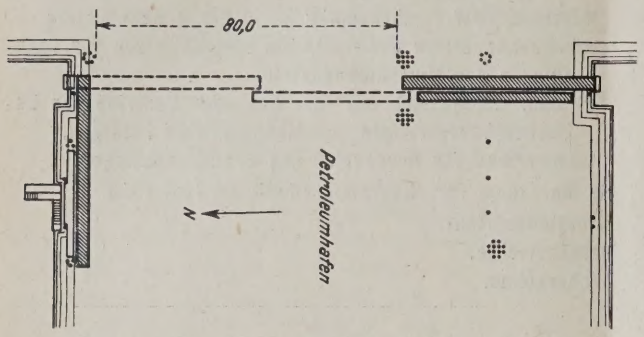


Abb. 2. Grundrißanordnung der Abschlußpontons des Hamburger Petroleumhafens.

Der Abschluß des Hamburger Petroleumhafens wird hergestellt durch drei flußeiserne Pontons von rechteckigem Querschnitt. Von den im Jahre 1913 erbauten Pontons (vgl. die Abb. 1 und 3) besitzen zwei je eine Länge von 51,43 m, eine Breite von 3,40 m und eine Höhe von 1,42 m, während der dritte bei gleicher Höhe nur eine Länge von 41,56 m und eine Breite von 2,5 m hat, sämtliche Maße ohne Betonüberdeckung gemessen. Durch Schottwände sind die beiden erstgenannten Schwimmkörper in neun und der letztere in sieben wasserdichte Abteilungen geteilt, von denen jede durch eine verschließbare Einsteigeluke vom Pontondeck aus zugänglich gemacht ist. Die beiden größeren Pontons besitzen auf den Oberflächen und an den Seiten 12 cm starke und der kleinere 10 cm starke Betonummantelungen mit Eiseneinlagen; zwecks leichterer Begehbarkeit sind allseitig Geländer vorhanden. Die Lage der Pontons bei offener und geschlossener Einfahrt zeigt Abb. 2, auf der auch die Schutz- bzw. Führungsdalben sowie die auf jeder Seite vorhandenen, den Landanschluß vermittelnden Nischen in den Höften zu sehen sind; die Verbindung der Pontons untereinander wird durch 25 mm starke Ketten hergestellt. Maßgebend für die skizzierte Anordnung der Pontons waren einerseits der Anspruch der Schiffahrt auf eine jederzeit offene Einfahrt von mindestens 80 m Breite und andererseits die Forderung

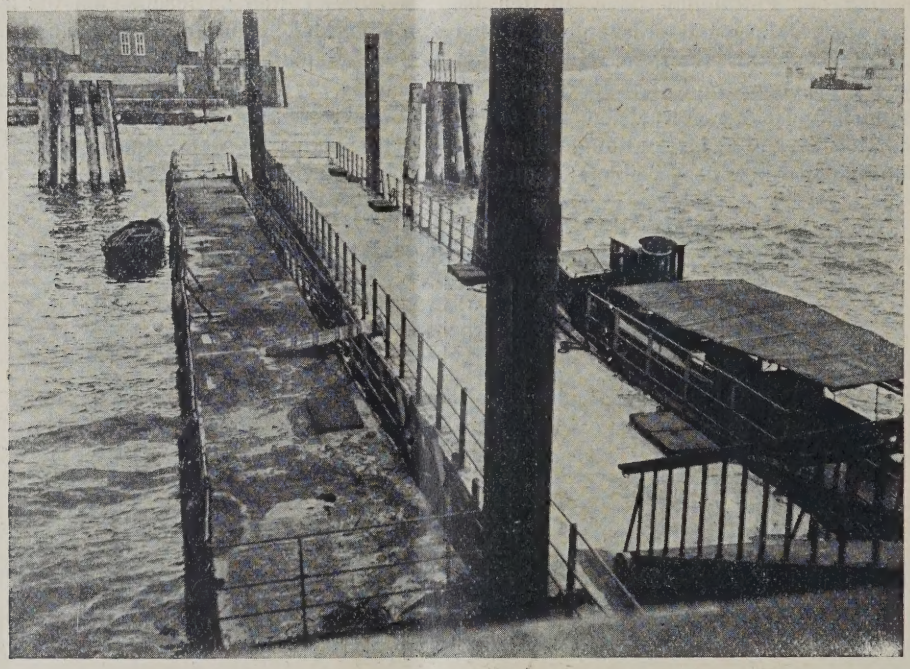


Abb. 3. Ansicht der Abschlußpontons des Hamburger Petroleumhafens.

der Sicherheitsbehörden, daß im Brandfalle die Abriegelung so beschleunigt wie möglich vorgenommen werden kann. Wie leicht ersichtlich, bedarf es hierzu

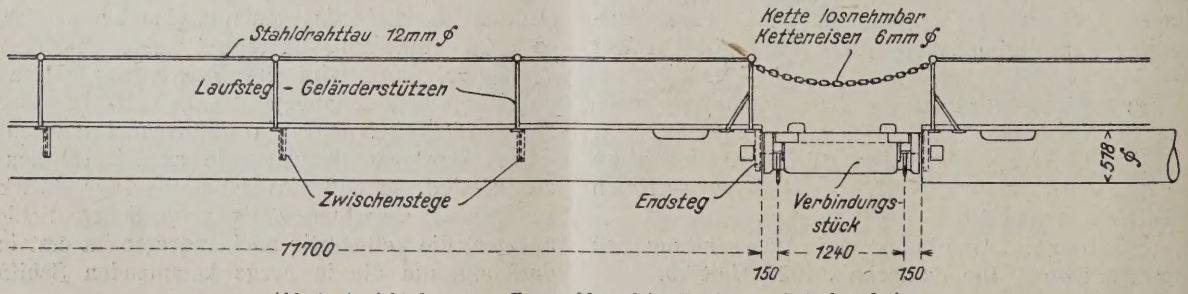


Abb. 4. Ansicht der neuen Feuerschlengel im Hamburger Petroleumhafen.

nur des Einschwenkens des nördlichen und des Vorziehens des Mittelpontons, was unter Zuhilfenahme von Winden sehr schnell zu bewerkstelligen ist.

legt. In den beiden Querseiten ist je ein Ponton angeordnet, der um eines seiner Enden schwenkbar ist, wodurch eine Durchfahrt her-

Abb. 5. Querschnitt durch die neuen Feuerschlengel im Hamburger Petroleumhafen.

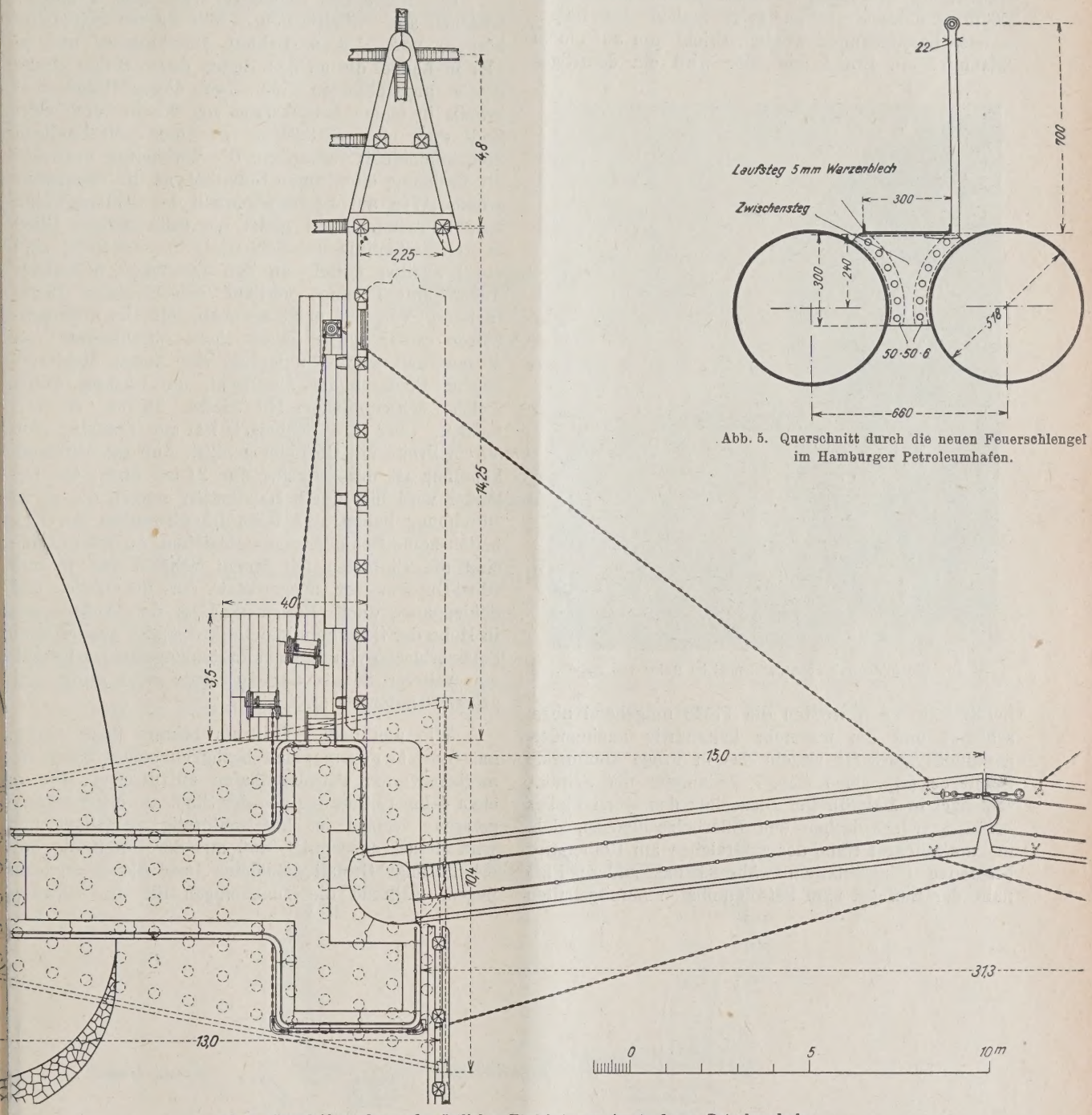


Abb. 6. Grundrißanordnung der östlichen Einfahrt zum Amsterdamer Petroleumhafen.

Als weitere Anlage im Hamburger Hafengebiet soll der mehreren Schiffen Raum bietende Umschlagplatz der „Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Gesellschaft am Köhlbrand erwähnt werden, dessen Begrenzung an drei Seiten aus Schlengeln, die an Pfahlwerken verankert sind, besteht. Die Schlengel sind nach einem rechteckigen Grundriß vergestellt werden kann. Mehrere Dückdalbengruppen, besonders an den Einfahrten, schützen die ganze Anlage.

Dem Beispiele anderer Häfen (vgl. unten Malmö) folgend, hat man sich neuerdings auch in Hamburg entschlossen, den im Petroleumhafen sowie an anderen Stellen bereits gebotenen Sicherungen noch einen

weiteren Schutz in Form der in der Einleitung erwähnten völlig beweglichen Schlengel hinzuzufügen. Es sind daher vor kurzem 500 m Schlengel beschafft worden, die zu Flößen — eines 200 m, das andere 300 m umfassend — an zwei Stellen des Hafengebietes bereitgehalten werden. Bricht nun auf einem Öldampfer ein Brand aus oder wird ein derartiges

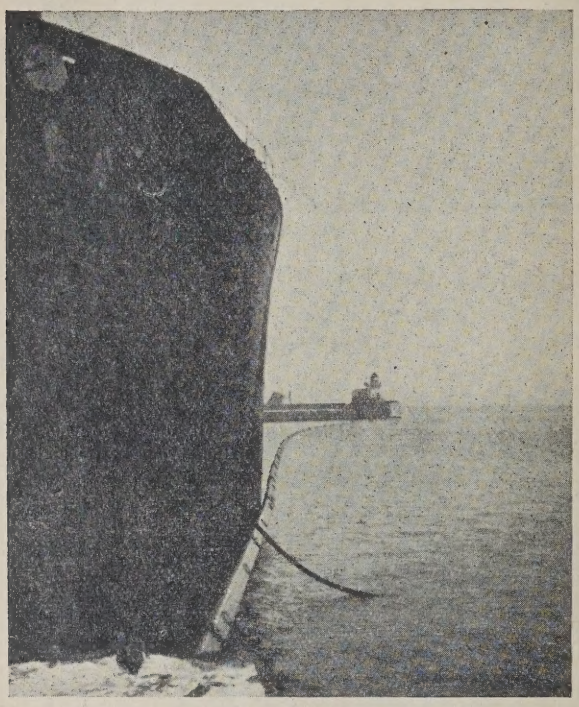


Abb. 7. Öldampfer mit Schutzschlengel im Hafen von Malmö.

Schiff leck, dann werden die Flöße umgehend abgeschleppt und die nunmehr kettenartig aneinandergereihten Aggregate riegeln das in Frage kommende Schiff ab (vgl. oben Abb. 7, Öldampfer mit Schutzschlengel in Malmö). Der Liegeplatz des einen Floßes befindet sich zwischen den Ellerholzschleusen, d. h. in unmittelbarer Nähe der zahlreichen am Reiherstieg belegenen Öllagerstätten, während das andere Floß nahe der Einfahrt zum Petroleumhafen bereitgehalten wird. Durch dieses Floß wird zugleich die Sicherheit des eigentlichen Hamburger Petroleumhafens wesentlich vermehrt.

Die Hamburger Schlengel (vgl. Abb. 4 und 5) bestehen aus zylindrischen, 4 mm starken Schwimmkörpern von 51,8 cm lichtem Durchmesser und je 11,7 m Länge, die an den Enden durch 8 mm starke Bleche abgeschlossen sind. Zwei dieser Rohre sind jeweils in einem Achsabstand von 66 cm durch zwei End- und vier Mittelstege zu einer selbständigen Schwimmeinheit verbunden. Die Verbindung bezweckt die Erzielung einer guten Stabilität, da die Feuerwehr größten Wert auf die Begehbarkeit der Schlengel legt. Jede Schwimmeinheit bildet ein selbständiges Glied in der Kettenlinie der Schlengel. Untereinander sind die Einheiten mittels an den Endstegen befestigter Augen durch eine vertikal einschiebbare Platte (Schürze) von 1,24 m Länge gekuppelt. Die Führungsbolzen dieser Platte haben einen Durchmesser von 40 mm und werden unterhalb der Augen durch gebogene Blechschilder abgedeckt, um Lücken, durch welche schwimmendes Öl fließen könnte, zu vermeiden. Über die Schlengel ist ein Laufsteg von 30 cm Breite mit Geländer geführt. Auf der Schürzenkupplung ist der Laufsteg nur 24 cm breit; das Geländer wird hier durch Handketten ersetzt, die soviel Durchhang haben, daß beim Einschwenken der Einheiten keine Behinderungen entstehen. An jedem Ende sind die Einheiten mit einem Schäkel von 32 mm Glied-Durchmesser ausgerüstet, der als Halte- und Schleppauge dient. Ferner sind an den Außenseiten in Höhe der Schwimmlinie 15 mm starke quadratische Scheuerbleche von 150 mm Kantenlänge aufgeschweißt; ein weiterer Schutz der Aggregate wird durch umgelegte Taufender erreicht.

Wie aus dem Schrifttum bekannt sein dürfte, hat Amsterdam einen bezüglich seiner Form bemerkenswerten Petroleumhafen aufzuweisen. Die in etwa 4 km Entfernung von der Stadt am Nordseekanal gelegene Anlage ist hufeisenförmig ausgebaut und wird derart ausgenutzt, daß auf der durch die hufeisenförmige Gestalt gebildeten Insel die Benzinlager liegen, während die Tankanlagen für die schwerer

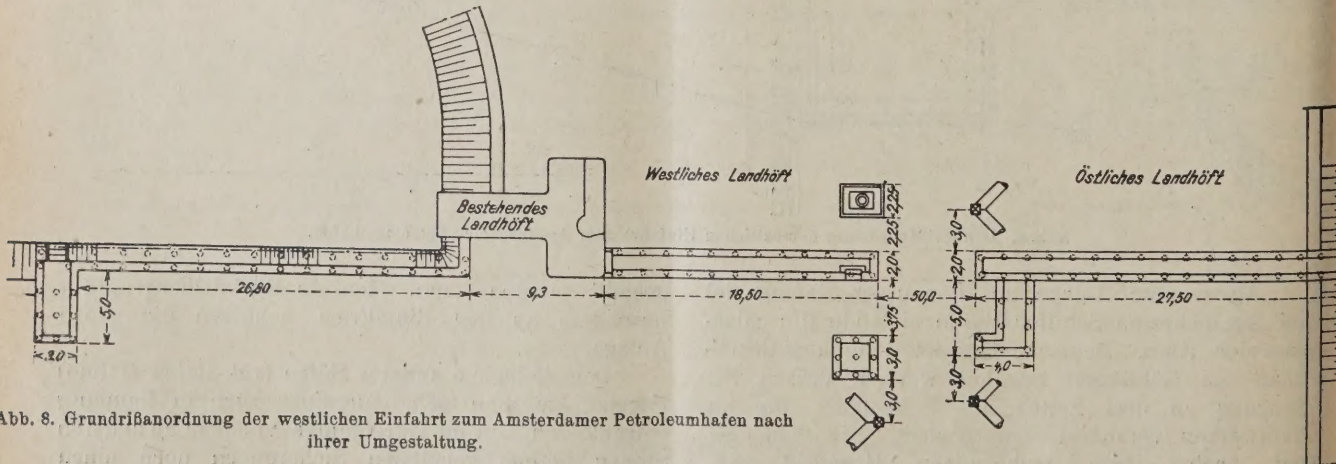


Abb. 8. Grundrißanordnung der westlichen Einfahrt zum Amsterdamer Petroleumhafen nach ihrer Umgestaltung.

brennbaren Öle rund um den Hafen angeordnet sind[2]). Die Verbindung dieses Hafens mit dem Nordseekanal wurde ursprünglich hergestellt durch zwei gleichartig ausgebildete, je 30 m breite Eingänge (Abb. 6), die durch unten noch näher beschriebene schwimmende zu verbreitern. Die dort bestehenden Einfahrthäupter wurden daher entfernt und durch solche aus Eisenbeton ersetzt entsprechend Abb. 8, welche die neue Grundrißanordnung wiedergibt. Ebenso wurde auch der eigentliche Abschluß, ein Schwimmkörper von

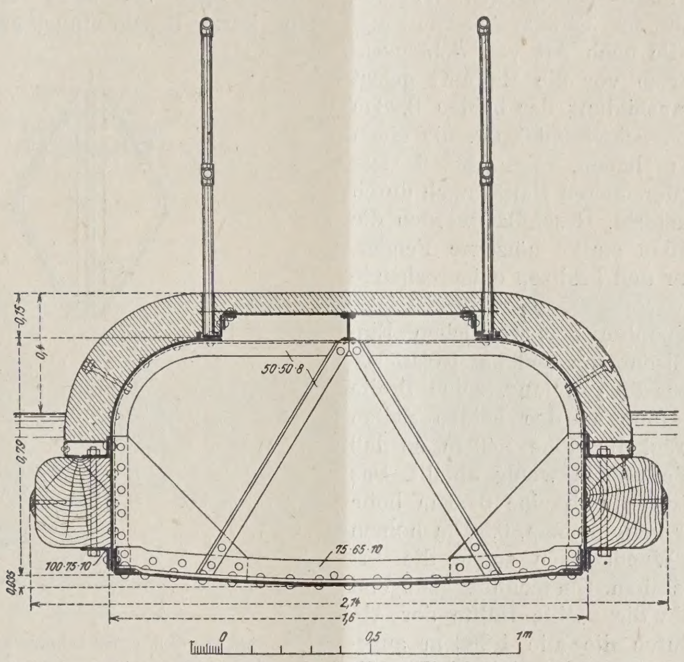


Abb. 9. Querschnitt durch die Abschlußpontons der östlichen Einfahrt zum Amsterdamer Petroleumhafen.

Balken abgeschlossen wurden. Während in Brandfällen die beiden Eingänge zweifellos einen Vorteil bedeuten, liegt der Nachteil der Hufeisenform in der starke Verluste an Ladelänge mit sich bringenden Krümmung der Ufer. Ferner stellte sich im Laufe der 53,50 m Länge, in Eisenbeton hergestellt. Der Betrieb ist nunmehr so geregelt, daß die östliche Einfahrt in der Regel abgeschlossen bleibt, während die westliche, die früher um 5 Uhr nachmittags nach Arbeitsschluß verschlossen wurde, jetzt Tag und Nacht offen ge-

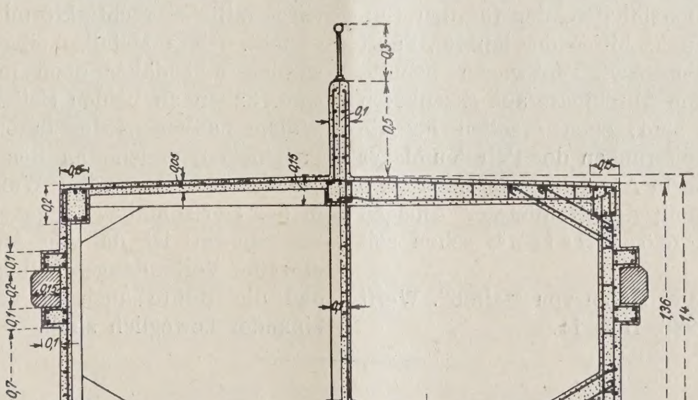


Abb. 10. Querschnitt durch den Abschlußponton der westlichen Einfahrt zum Amsterdamer Petroleumhafen.

Zeit heraus, daß Einfahrtweiten von nur 30 m den Schiffen navigatorische Schwierigkeiten bereiteten, aus welchem Grunde man sich entschloß, die westliche nach der Seeseite zu gelegene Einfahrt auf 50 m halten wird. Dieser Anordnung liegt die Erfahrung zugrunde, daß man bei einem unverhofften Brandfalle zuerst die Einfahrten öffnen muß, damit die im Hafen liegenden Schiffe Gelegenheit haben, sich in Sicherheit zu bringen und zugleich die Feuerwehr mit ihrem schwimmenden Material einfahren kann. Wenn nicht gerade ein Schiff selbst brennt, was natürlich

---

[2]) Abbildung vgl. Siebert: „Anordnung und Ausgestaltung von Petroleumhäfen".

besondere Maßnahmen erfordert, ist mit Rücksicht darauf, daß die Tanks in Gruben stehen, die Gefahr, daß brennendes Öl in den Hafen und damit in den Nordseekanal fließt, zunächst verhältnismäßig gering.

Es sind nun noch einige konstruktive Einzelheiten der beiden Einfahrtabschlüsse nachzutragen. Wie aus Abb. 6 hervorgeht, besteht der östliche Abschluß aus zwei eisernen Pontons, die nach Art von Schleusentoren mittels Windenantrieb vor die Einfahrt gelegt werden. Die Querschnittausbildung der beiden 0,98 m hohen und 2,14 m breiten Schwimmkörper, die einen Freibord von etwa 0,40 m haben, zeigt Abb. 9. Die eisernen Rümpfe sind in der oberen Hälfte noch durch Betonummantelungen verstärkt. Geschützt werden die Pontons durch $0{,}30 \times 0{,}25$ m starke hölzerne Fender. Die Pontons sind begehbar und besitzen entsprechende Laufgitter.

Der neue Abschlußponton der westlichen Einfahrt (Abb. 10) ist aus Eisenbeton und hat Rechteckform. Wie erwähnt, ist er 53,5 m lang, seine Breite beträgt 3 m und seine Höhe an den beiden Seiten 1,36 m. In der Mitte beträgt die Höhe 1,40 m, so daß das Deck nach beiden Seiten ein wenig abfällt. Das Deck wird in Längsrichtung durch eine 0,50 m hohe Scheidewand mit darüber befindlichem, 0,30 m hohem Handläufer geteilt. Die Wandstärken sowie die Art der Bewehrung sind aus dem Querschnitt genügend ersichtlich, und zwar gibt die rechte Hälfte der Abbildung einen Schnitt durch die alle 1,262 m angeordneten Verstärkungen, während die linke Hälfte die Verhältnisse dazwischen zeigt. Als für einen Eisenbetonschwimmkörper von besonderer Bedeutung sei auf den rundum laufenden Holzfender aufmerksam gemacht.

Schließlich sei erwähnt, daß auch für den unmittelbar vor der Ausführung stehenden in Stadtnähe gelegenen neuen Benzinhafen, der für den Umschlag von Benzin aus Tankschiffen der inneren Fahrt in unterirdische Behälter bzw. Tankwagen benutzt werden soll, schwimmende Abschlüsse aus Eisenbeton in Aussicht genommen sind; ebenso sollen für die späterhin geplanten Erweiterungen der Petroleumlager schwimmende Abschlüsse in Aussicht genommen sein.

Wie bei Beschreibung der Hamburger Anlagen erwähnt, finden im Malmöer Hafen[3]) schon seit längerer Zeit bewegliche Schlengel Verwendung, die an einem Lagerplatz zu einem Floß zusammengefaßt bereitliegen und nach Art der Abb. 7 im Bedarfsfalle um Schiffe mit Ölladung herumgelegt werden. Um unser Material über schwimmende Abschlüsse zu vervollständigen, soll auch von diesen Schlengeln noch eine kurze Beschreibung gegeben werden.

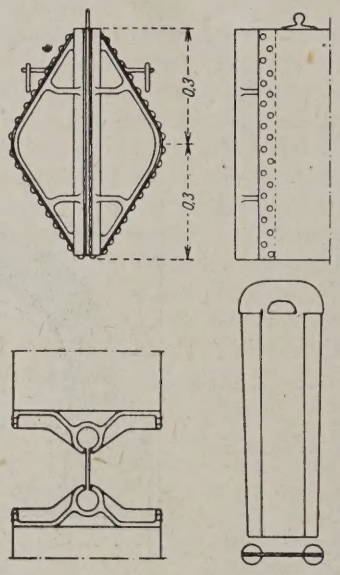


Abb. 11. Skizze der Schutzschlengel im Hafen von Malmö.

Der einzelne aus Stahlblech hergestellte Schlengel (vgl. Abb. 11) ist 9 m lang und hat eine rhombische Form mit abgerundeten Ecken; zur Erzielung einer größeren Stabilität ist der unter dem Wasser befindliche Hohlraum zum Teil mit einer Betonmasse gefüllt. Die Verbindung der einzelnen Schwimmkörper wird mittels rechteckförmiger Metallscheiben hergestellt. Diese Metallscheiben, die von Hand bedient werden und daher oben mit einem Griff versehen sind, haben an beiden Seiten kreisrunde Wulste. Die Wulste passen wieder in entsprechende Klauen von Paßstücken, welche an den Enden der Rohre angebracht sind. Auf diese Weise sind sämtliche Rohre in der Horizontallage gegeneinander verschiebbar. Bemerkenswert ist, daß zur Anpassung an Wellenschlag einzelne Verbindungsscheiben derart ausgebildet sind, daß die Rohre auch in vertikaler Richtung gegeneinander beweglich sind.

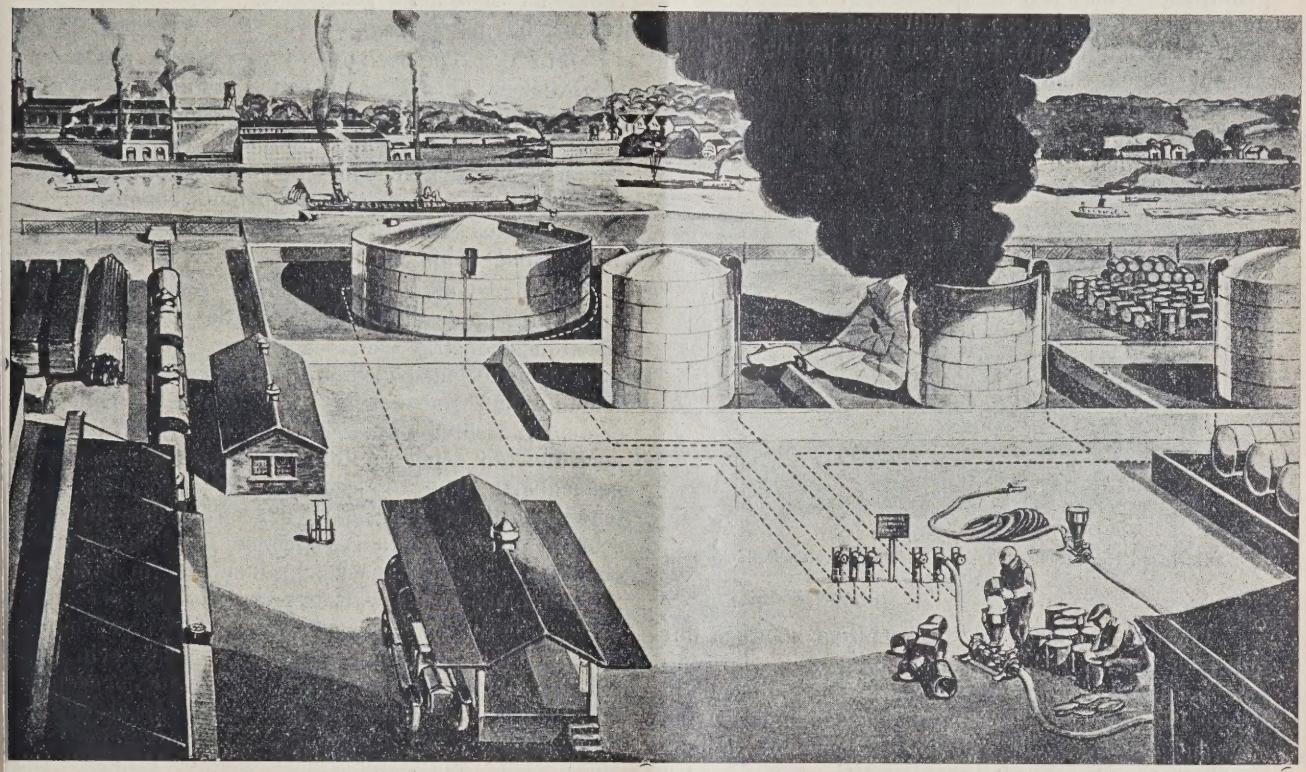
[3]) Vgl. Verfasser: „Der Hafen von Malmö". Werft — Reederei — Hafen 1928, Heft 11.

Der Feuerschutz der Betriebe und Anlagen der Ölindustrie.

Von Dipl. Ing. F. Pachtner, Düsseldorf.

Die Eigentümlichkeiten der Betriebe und Anlagen der Ölindustrie machen besondere Feuerschutzmaßnahmen erforderlich, da es sich in den meisten Fällen nicht um brennende feste Stoffe handelt, sondern um Flüssigkeiten, welche in Brand geraten sind (Rohöl, Benzin usw.). Bei solchen Bränden sind die sonst üblichen Löschmittel wirkungslos und auch die Einrichtungen zur Löschung müssen ganz anders und in den typischen Fällen verschieden ausgebildet werden, wenn sie ihrer Bestimmung genügen sollen. Die von Fall zu Fall vorliegenden Bedingungen können sehr verschieden sein und verlangen dementsprechende

Behandlung, denn es ist ein wesentlicher Unterschied, ob beispielsweise aus einer Apparatur ausfließendes Benzin, das in Brand geraten ist, gelöscht werden soll, oder ob es sich um die Löschung eines brennenden, aber sonst noch unbeschädigten Großtanks handelt. Da die Grundzüge der Löschung feuergefährlicher Flüssigkeiten im allgemeinen bekannt sein dürften, sei hier zunächst nur wiederholt, welche Mittel es überhaupt zur Löschung solcher Brände gibt. Es sind dies: Schaum, Tetrachlorkohlenstoff, Kohlensäure als Gas, als Schnee oder mit pulverförmigen Beimengungen. Für den praktischen Feuerschutz der Betriebe und Anlagen der Ölindustrie dürfte wohl nur Schaum, von ganz geringen Ausnahmen abgesehen, anwendbar sein.



Großtankanlage mit Umschlag- und Abfüllstation, geschützt durch eine Schaumlöschanlage (System Foamite).

Es erscheint zweckmäßig, im folgenden die typischen Einzelfälle zu behandeln, welche einen Feuerschutz erfordern und gleichzeitig die dafür am besten geeigneten Einrichtungen zu besprechen.

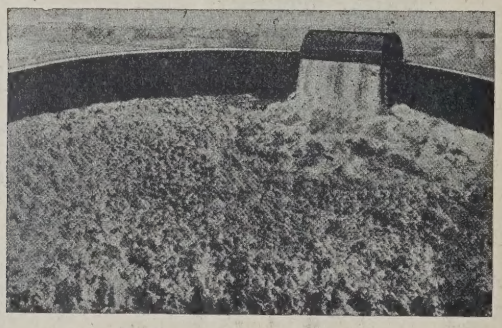
Bei Destillations- und Raffinationsanlagen kann Feuersgefahr dadurch entstehen, daß Benzin oder ein anderes feuergefährliches Produkt durch Schäden an der Apparatur usw. ausfließt und in Brand gerät. Hier müssen Vorkehrungen getroffen sein, welche gestatten, die ausgeflossenen Benzinmengen sofort mit einer Schaumschicht zu überdecken und damit abzulöschen. Handschaumlöschapparate reichen hierzu im allgemeinen nicht aus, es sind größere Apparate, fahrbare Kippgeräte, transportable Schaumerzeuger usw. oder ortsfeste Anlagen erforderlich. Im letzteren Falle müssen in den ortsfest verlegten Rohrleitungen Vorkehrungen getroffen sein, welche Schlauchanschluß gestatten, damit eine gewisse Ortsbeweglichkeit gewährleistet ist. Fließendes in Brand geratenes Benzin kann durch Überlagern einer „Schaumsperre" sofort gelöscht werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist der wirksame Feuerschutz von Lagertanks für flüssige Brennstoffe oder Rohöl, wobei in erster Linie an freistehende, also nicht im Boden liegende Tanks gedacht ist. Diese Tanks, besonders dann, wenn es sich um solche großer Abmessungen handelt, erfordern ortsfeste Feuerlöscheinrichtungen, und zwar Schaumanlagen. Der Löschschaum kann hierbei entweder durch das Zusammenführen von zwei getrennt gehaltenen Lösungen oder durch Wasserzuführung aus trockenem Einheitspulver erzeugt werden. Er wird durch Rohrleitungen und geeignete Verteilungseinrichtungen den zu schützenden Großtanks zugeleitet. Die Schaumerzeugung und -Verteilung für die gesamte Ölverarbeitungsanlage (Destillation, Raffinerie, Lagerung usw.) ist zweckmäßig zentralisiert, so daß die Löschaktion von einer Stelle aus eingeleitet werden kann. Hierbei ist naturgemäß besonderer Wert auf eine ausreichende, unter allen Umständen und Verhältnissen sichergestellte Wasserzufuhr zum Zwecke der Löschschaumerzeugung zu legen. Horizontal liegende Mischtanks, wie man sie häufig in Ölverarbeitungsanlagen findet, sind durch entsprechende Vorkehrungen zu schützen, wobei Grundsatz sein soll, daß im Brandfalle sowohl der Inhalt selbst als auch etwa ausfließende Flüssigkeit schnell und sicher mit einer

löschenden und schützenden Schaumschicht abgedeckt werden können.

Weiterhin ist der Feuerschutz der sogenannten Tankgruben zu beachten. Diese Tankgruben oder Tankumwallungen dienen bekanntlich dazu, Flüssigkeiten, welche eventuell bei Beschädigung eines Tanks ausfließen, aufzufangen und an der Weiterausbreitung zu hindern. Da auch die Möglichkeit besteht, daß diese Flüssigkeit in Brand geraten oder sich bereits in Brand befinden kann, sind auch hier entsprechende Einrichtungen vorzusehen, welche gestatten, entweder die ganze Tankgrube oder doch Teile derselben in kurzer Zeit sicher und zuverlässig zu beschäumen und damit zu löschen.

Abfüllhallen und -anlagen, in welchen feuergefährliche Flüssigkeiten in Kannen, Fässer, Tankautos oder Kesselwagen gefüllt werden, können je nach Ausdehnung und Frequenz durch eine größere Anzahl bereitgehaltener Handschaumlöscher, durch größere transportable Schaumlöschgeräte oder durch entsprechende Anschlüsse ortsfester Löschanlagen geschützt werden.



Aufbringen von Löschschaum auf die Flüssigkeitsoberfläche eines Tanks.

Für Anlegeplätze von Tankschiffen kommen nur entweder transportable Großschaumgeräte oder entsprechende Anschlüsse ortsfester Großanlagen in Frage. Hier ist besonders darauf zu achten, daß eine weitreichende Beweglichkeit in der Schaumverteilung vorhanden und gewährleistet ist, etwa dadurch, daß transportable Großschaumgeräte an verschiedenen Stellen an die Wasserleitung angeschlossen werden können und dadurch, daß Schlauchleitungen von genügender Länge vorhanden sind, um sowohl das Ufer als auch das Tankschiff selbst bestreichen zu können.

Der Feuerschutz von Tankschiffen selbst bildet ein Spezialgebiet. Auch hierbei ist Schaum das gegebene Mittel zur schnellen und erfolgreichen Bekämpfung von Bränden. Die Ausführung der betreffenden Schutzanlagen kann je nach den vorliegenden Verhältnissen in verschiedenartiger Weise erfolgen. Eine fest eingebaute Anlage unter Verwendung fest verlegter Rohrleitungen wird sich meist als unbedingt notwendig erweisen. Daneben können naturgemäß noch transportable Hilfsgeräte vorgesehen werden. Die fest verlegte Anlage kann entweder so ausgebildet sein, daß sie von Hand in Tätigkeit gesetzt wird oder daß sie bei Ausbruch eines Brandes an einer bestimmten Stelle des Schiffes dort automatisch in Funktion tritt. Dies kann durch Sprinklerköpfe oder sonstige geeignete Auslösevorrichtungen, welche man in den einzelnen Abteilen anordnet, erreicht werden.

Für den Feuerschutz von Tankkraftwagen bestehen in manchen Ländern genaue Vorschriften. In diesen kommt meist zum Ausdruck, daß der Tankwagen mit einem genügend leistungsfähigen Schaum- oder Tetrahandlöscher versehen sein muß, um wenigstens Vergaserbrände löschen zu können.

In ähnlicher Weise ist der Feuerschutz von Garagen und Kraftwagenunterstellhallen in den meisten Ländern geregelt. Für diesen Zweck sind Handschaumlöscher genügender Leistungsfähigkeit vorzuziehen.

Für den Feuerschutz von Faßlägern mit feuergefährlichen Flüssigkeiten gelten ähnliche Gesichtspunkte wie für Abfüllhallen: es müssen Einrichtungen vorhanden sein, welche ermöglichen, innerhalb kurzer Zeit ausreichende Schaummengen auf den Brandherd zu werfen. Unter Umständen können auch hier Anlagen mit automatischer Inbetriebsetzung zweckmäßig sein.

Es ist von Vorteil, bei der Ausführung von Schaumlöschanlagen für Betriebe der Öl- und Ölverarbeitungsindustrie ganz allgemein einige wesentliche Punkte zu beachten. Der verwendete Löschschaum muß eine solche Beschaffenheit haben, daß er den gelöschten Brandherd auch nach der Löschung noch längere Zeit gegen ein Wiederentflammen durch benachbarte Objekte schützt. Bei Lagertanks mit feuergefährlichen Flüssigkeiten besteht meist die Vorschrift, außer einer ausreichenden Löschanlage auch eine Berieselungsanlage anzuordnen, um im Falle des Brandes eines Tanks während der Löschung desselben gleichzeitig die benachbarten Tanks kühlen zu können. Es ist für die Bedienung der Gesamtanlage sehr vorteilhaft, auch die Verteiler- und Betätigungsventile der Berieselungsanlage in der Schaumlöschzentrale unterzubringen, so daß alle Löschoperationen von einer Stelle aus durchgeführt werden können. Die Löschzentrale selbst muß sich in ausreichender Entfernung von den zu schützenden Objekten befinden, so daß die Bedienung auch in schweren Brandfällen störungsfrei und ohne Belästigung der Bedienungsmannschaft durch Rauch und Hitze erfolgen kann. Die Anordnung der Gesamtanlage muß so übersichtlich und ihre Bedienung so einfach sein, daß auch ungeübtes Personal schnell und sicher damit arbeiten kann.

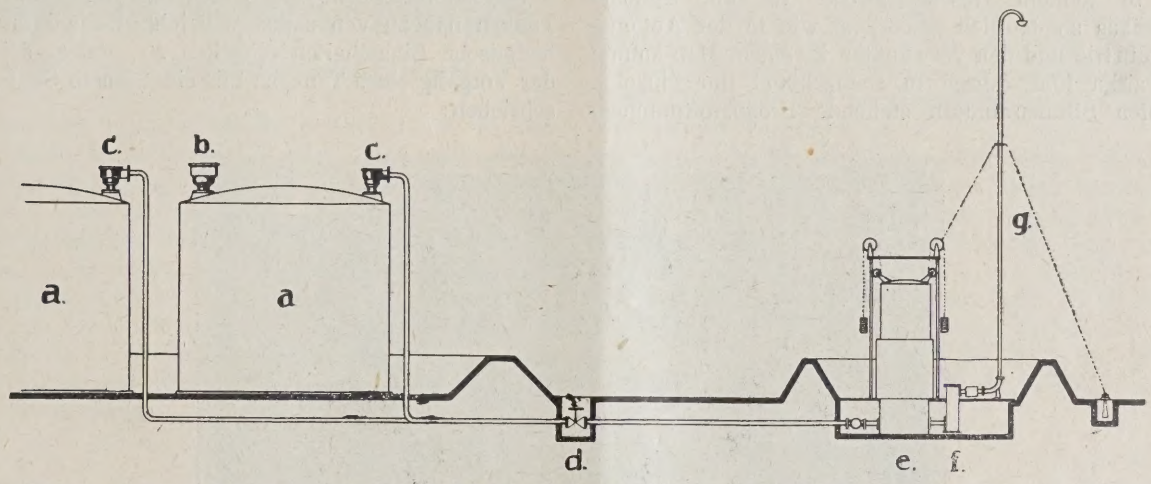
Die tatsächliche Feuersgefahr in den Betrieben und Anlagen der Öl- und ölverarbeitenden Industrie wird in vielen Fällen unterschätzt. Verheerende Ölbrände, welche in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern stattgefunden und mitunter große Verluste gebracht haben, bestätigen dies und mahnen zur energischen Durchführung der Feuerbekämpfungsmaßnahmen.

Aus der Praxis der Betriebsstofflagerung.

Schutz der Tanks gegen Vergasung.

Luft besitzt die Eigenschaft, Gasmoleküle aufzunehmen und mit diesen ein Gas-Luftgemisch zu bilden. Da die Tanks mit der Außenluft in Verbindung stehen, bilden sich innerhalb derselben stets Gas-Luftgemische, die beim Steigen der Flüssigkeitsoberfläche herausgedrückt werden und verloren gehen.

Die ständigen Temperaturschwankungen der Außenluft sind die Ursache einer weiteren Verlustquelle. Nach dem Gay-Lussac'schen Gesetz vergrößern die Gase bei zunehmender Temperatur ihr Volumen und verkleinern es bei sinkender Temperatur. Im ersteren Falle wird Gas-Luftgemisch dem Tank entweichen, im letzteren neue Luft eingesaugt und unter Neubildung eines Gas-Luftgemisches Flüssigkeitsmoleküle der Tankflüssigkeit entzogen.



a) Tanks. — b) Vakuumdruckventil. — c) Feuersicherung. — d) Absperrschieber. — e) Gasbehälter. — f) Sicherung am Ausgang. — g) Abblasrohr bei Überproduktion.

Die aus dem Tank austretenden Gas-Luftgemische stellen einen erheblichen Flüssigkeitsverlust dar. Außerdem bilden die sich auf der Tankdecke und in der Umwallung ansammelnden Gas-Luftgemische eine große Gefahr für die Anlage selbst. Die geringste Funkenbildung, Unvorsichtigkeit mit Feuer oder Licht genügt zur Herbeiführung einer Zündung.

Die Verhütung der Vergasungsverluste und Beseitigung der Gefahrenquelle durch die austretenden Gase wird erreicht durch Einbau von Spezial-Benzin-Gasometeranlagen, wie sie von der Gasometer-Wilke A.-G., Braunschweig, gebaut werden und dieser durch D. R. P. geschützt sind.

Jeder Tank ist durch eine Rohrleitung, die durch einen Feuersicherungstopf an dem Tank angeschlossen ist, mit dem Spezial-Benzin-Gasometer verbunden (s. Abb.). Beim Entleeren eines Tanks wird der sich bildende Hohlraum nicht mit frischer Luft angefüllt, sondern der Spezial-Benzin-Gasometer drückt ein fertiges Gas-Luftgemisch in den Tank. Neubildung von Gas-Luftgemischen und dadurch bedingte Entnahme von Flüssigkeitsteilchen wird vermieden. Die bei Temperatursteigerung austretenden Gasmengen werden dem berieselten Spezial-Benzin-Gasometer zugeführt.

Die durch den Eintritt der Gase in die in der Erde liegenden Rohrleitungen und in den berieselten Spezial-Benzin-Gasometer hervorgerufene Abkühlung bewirkt eine Volumenverkleinerung. Der Spezial-Benzin-Gasometer verteilt die anfallenden Gasmengen gleichmäßig auf alle Tanks und füllt sich selbst mit Gas an. Ist sein Fassungsvermögen erschöpft, führt er die noch anfallenden Gasmengen durch ein 15 m hohes Standrohr in die Atmosphäre und beseitigt damit die Explosionsgefahr. Handelt es sich um sehr große Mengen Gas, so empfiehlt es sich, die einzelnen Spezial-Benzin-Gasometer mit einem Sammelgasbehälter zu verbinden und die Gase aus diesem einer Benzinrückgewinnungsanlage zuzuführen.

Als Beispiel einer Wirtschaftlichkeitsberechnung einer solchen Gasometeranlage sei eine Tankanlage für 10.000 cbm Inhalt zugrunde gelegt.

Die beim Füllen und Entleeren auftretenden Gasverluste betragen bei viermaligem Umschlag jährlich 40.000 cbm. Diese Gasmengen werden vom Spezial-Benzin-Gasometer auf die einzelnen Tanks verteilt und somit am Austritt gehindert.

Die Vakuumdruckventile auf den Tanks werden für 10° Außentemperatur eingestellt. Steigt beispielsweise die Temperatur um 20°, so müßte sich das vorhandene Gasvolumen theoretisch um $\frac{1}{273} \times 20 =$ etwa 7,4% ausdehnen. Praktisch werden zunächst die dem Mantel benachbarten Gasteile erwärmt und da Gas ein schlechter Wärmeleiter ist, dringt die Wärme nur langsam in das Innere ein. Eine Erwärmung durch Konvektion geht auch nur sehr langsam vonstatten, da die kühle Flüssigkeit im Tank

durch ihre große Oberfläche ständig den über sie hinziehenden Gasmassen Wärme entzieht und diese abkühlt. Bei 20° Temperaturerhöhung vergrößert sich erfahrungsgemäß das vorhandene Gasvolumen um zirka 4%.

Im Mittel sind die Tanks zur Hälfte mit Flüssigkeit angefüllt. Bei unserem Beispiel ist also ein Tankraum von 5000 cbm in die Rechnung einzusetzen. Bei der angenommenen Temperaturerhöhung wird sich dieser Gasraum um zirka 4%, also rund 200 cbm vergrößern.

Die Tanks sind für einen Druck von 200 mm berechnet, sie nehmen also durch Kompression 100 cbm auf, 100 cbm treten in die in der Erde liegenden kühlen Entgasungsleitungen und verringern infolge der Temperaturerniedrigung ihr Volumen um 4 cbm, der Spezial-Benzin-Gasometer Nr. 2 einschließlich Rohrleitungen nimmt 10 cbm auf, Summe = 114 cbm. 57% der sich bildenden Gase werden bei einer Temperatursteigerung von 20° zurückgewonnen, die übrigen Gasmengen durch das Standrohr ins Freie geführt.

Bowser Xacto Sentry Tankanlagen.

Die letzten Jahre haben in der Entwicklung des „Dienstes am Auto" recht neue Gesichtspunkte für Deutschland gebracht und es ist eigentümlich, zu beobachten, daß die deutsche Entwicklung sich auf diesem Gebiete fast völlig dem amerikanischen Vorbild anpaßt und angeschlossen hat.

In keinem Geschäftszweige ist die Sprache Amerikas so deutlich geworden, wie in der Automobilindustrie und den verwandten Zweigen. Man kannte vor zirka fünf Jahren in Deutschland nur einzelne an den Straßenrändern stehende Brennstoffpumpen, die mehr oder weniger freiwillig das Amt der Benzinversorgung ausübten. Diese bis dahin den Bedarf deckenden Einrichtungen sind zum Teil schon kalt gestellt und werden in aller Kürze vollkommen unbenutzt und unproduktiv gemacht werden, durch ein zielbewußtes Einrichten von Großtankstellen, die in Verbindung mit einem mannigfaltigen Service-Apparat dem Kunden seine Wünsche zu jeder Tageszeit in jeder Hinsicht erfüllen. Man ist sich heute darüber klar, daß sich das Benzin- und Ölgeschäft auf derartige Anlagen konzentriert.

Während also der Verkehr die Großtankstelle geschaffen hat, hat nun die Großtankstelle den Bau von Zapfanlagen erforderlich gemacht, die auch mehr können, als e i n Mann mit einer gewöhnlichen Pumpe. Die Bowser-Gesellschaft mit einer Erfahrung von ca. 2,000.000 Anlagen auf dem Weltmarkt hat bereits seit längerem Xacto Sentry Zapfanlagen im Bau, deren Wirkungsweise und Eigenschaften sich nicht nur den Bedürfnissen der Großtankstelle anpassen, sondern darüber hinaus auch Eigenschaften haben, wie sie nur eine große Erfahrung und genaueste Kenntnis des Geschäftes erdenken konnte.

Die Bowser Xacto Sentry-Anlagen sind elektromotorisch betriebene Zapfsäulen, bei denen sich das Tanken nahezu von selbst vollzieht. Ohne in nähere technische Einzelheiten eingehen zu wollen, sei hier der Vorgang eines Tankens mit einer Xacto Sentry beschrieben:

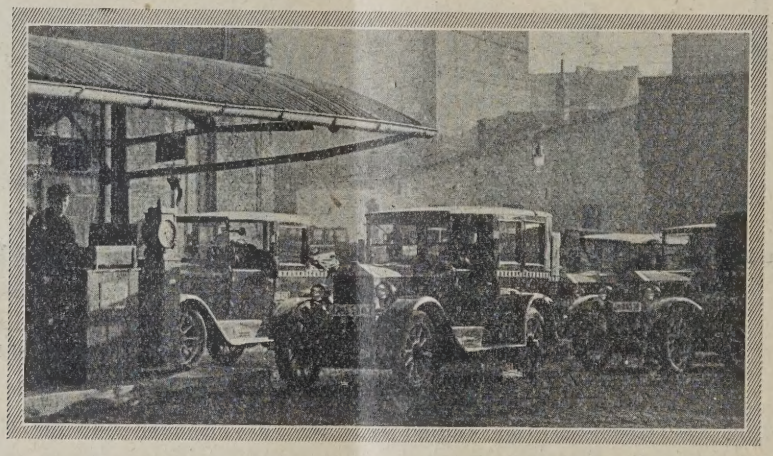


Abb. 1. Zapfsäule der „Xacto Sentry" bei der „Berlinia A. G.", Berlin.

Es ist ein alter Fehler sämtlicher bisher auf dem Markt befindlicher Anlagen, daß man mit ihnen niemals den Tank des Automobils gänzlich füllen kann. Das war natürlich ein Nachteil, der Automobilist möchte gerne seinen Tank voll haben, ebenso möchte der Benzinverkäufer gern den Tank voll liefern, da sich aber nie genau übersehen läßt, wieviel der Tank jeweils aufzunehmen imstande ist, verlangt der Automobilist an der Tankstelle weniger als er schätzungsweise aufzunehmen in der Lage ist, damit nicht ein Teil seines Benzines auf die Straße läuft. Er verlangt also 10 oder 15, oder 20 Liter, obgleich er jeweils meist noch wesentlich mehr aufnehmen könnte.

Die Xacto Sentry-Anlage schafft hier grundlegende Abhilfe. Mit ihr ist es möglich, vollkommen unabhängig vom 5 Liter-System den Tank durch anfängliches schnelles Zapfen und zum Schluß Abdrosseln des Zuflusses gänzlich zu füllen. Wenn der Tank

gefüllt, ist, dann zeigen die großen Zeigerwerke der Zapfsäule die von dem Tank aufgenommene Menge

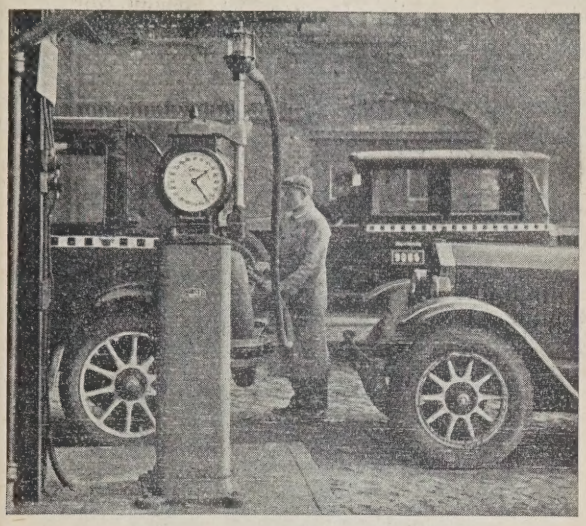


Abb. 2. Eine Standard „Xacto Sentry"-Zapfstelle.

an, die auf $^1/_{10}$ Liter genau ersichtlich ist. In dem Augenblick, an dem der tankende Wagen an der Säule vorgefahren ist, besteht die Tätigkeit des Tankmeisters lediglich darin, daß er den an der Zapfsäule hängenden Pistolenhahn, bis zu dessen Ventil der Brennstoff bereits steht, abhebt, dadurch schaltet sich der Motor der Anlage automatisch ein und der Brennstoff wird zunächst durch ein an der Pumpe befindliches Überdruckventil in einem Umlauf gefördert. Es ist jetzt lediglich erforderlich, den Griff des Pistolenhahnes mehr oder weniger zu öffnen und dadurch den Tank zu füllen, wobei an dem Pistolenhahn mit einer Zapfgeschwindigkeit bis zu 80 Litern getankt werden kann. Ist der Tank voll, dann läßt der Tankmeister lediglich den Griff des Pistolenhahnes los und hängt den Hahn wieder an die Zapfsäule, dadurch schaltet sich automatisch die Pumpe wieder aus.

Das Befüllen eines Automobiltanks spielt sich demnach im Bruchteil von einer Minute ab, das andere erledigt die Anlage automatisch. Dafür kann sich aber der Tankmeister, der sonst mit dem Pumpen und allen möglichen anderen Umständlichkeiten, wie sie bei alten Anlagen erforderlich sind, vollauf beschäftigt war, nunmehr seinen Kunden widmen. Der Kunde kann auch gegebenenfalls gleich im Wagen bleiben, denn die einzig erforderliche Kontrolle, die der Käufer von Benzin an der Xacto Sentry-Anlage ausüben muß, ist die Beobachtung der großen Zifferblätter und des Durchfluß-Schauglases in der Anlage, das von allen Seiten aus gut sichtbar ist. Leerlaufen des Schlauches sowie Beobachten von Flüssigkeitsmengen vor oder nach der Zapfung fällt fort. Die Genauigkeit der Messungen dieser Anlage wurde ermöglicht durch die Verwendung des rein volumetrisch messenden „Xacto Meter", der ebenfalls ausschließlich von der Bowser-Gesellschaft hergestellt wird.

Diese bereits auch in verschiedenen Städten in Deutschland aufgestellten Anlagen haben berechtigtes Aufsehen erregt, besonders an hochfrequentierten Tankstationen hat man stets Gelegenheit, sich von der verblüffenden Schnelligkeit und der überaus angenehmen und präzisen Bedienung durch diese Anlage zu überzeugen. Ohne Zweifel werden die Xacto Sentry-Anlagen sich auch in Deutschland bald den großen und einzigartigen Namen verschafft haben, den sie in Amerika bereits besitzen.

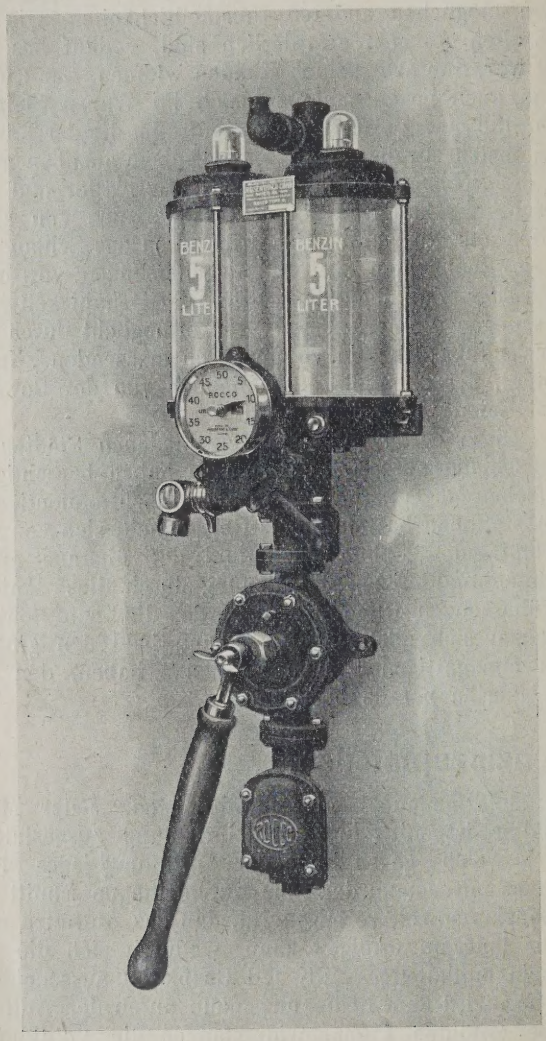
Meßapparaturen für Benzinzapfstellen.

Durch den kolossalen Aufschwung des Automobilismus sind allerorts, hauptsächlich auf den Hauptverkehrslinien, Benzinzapfstellen notwendig geworden, welche mit den modernsten Meßgefäßen ausgestattet sein müssen, damit sich der Verkehr an den Tankstationen in jeder Hinsicht reibungslos abwickelt.

Die Kommandit-Gesellschaft Rosenthal & Comp., welche auf dem Gebiete der Einrichtung von feuer- und explosionssicheren Anlagen für alle feuergefährlichen Flüssigkeiten, der Erzeugung von Benzinmeßgefäßen und allen einschlägigen Apparaten als eine der ältesten Firmen über reiche Erfahrungen verfügt, baut die unter dem Namen „Rocco" bekannten Zapfapparaturen mit Glasmeßgefäßen für die Ausgabe von nur 5 Litermengen, Type OF 30, sowie für Ausgabe von 5 und 1 Litermengen, Type OF 30 — I, sowie Type OLUF mit patentiertem Universalumschalthahn. Selbstverständlich sind alle Meßapparate zur amtlichen Eichung zugelassen.

Das Zwillingsmeßgefäß Type OF 30 besteht aus zwei Meßgefäßen a 5 Liter Inhalt, welche oben durch Schaugläser, unten durch einen gemeinsamen Umschalthahn abgeschlossen sind. Die Einstellung des genauen Maßes erfolgt durch offene Überläufe, welche ein stets genaues Maß gewährleisten. Jeder Meßbehälter ist mit einer Staueinrichtung ausgestattet, durch welche gegen Ende der Auffüllung jedes Meßgefäßes mit Benzin der freie Durchtrittsquerschnitt im Schauglas soweit verengt wird, daß das Auffüllen nur mehr langsam erfolgen kann, wodurch sich die im Benzin enthaltenen Luft- und Gasblasen ausscheiden. Ebenso wird dem Bedienungsmann durch den Auftritt eines erhöhten Pumpenwiderstandes die Vollfüllung deutlich angezeigt. Durch eine besondere Füllvorrichtung wird der Benzinspiegel jederzeit in der Marke erhalten. Der Umschalthahn ist mit einer Umkehrsperre ausgerüstet, durch welche der Bedienungsmann immer gezwungen ist, die volle Schaltung von 120° auszuführen. Das Doppelzählwerk, welches mittels eines Zeigers die jeweils ausgegebene Menge dem Kunden, mittels eines Totalzählwerkes die automatisch addierte Gesamtmenge anzeigt, ist so konstruiert, daß niemals Fehlschaltungen vorkommen, sowie Defekte nicht auftreten können. Die vollkommene Kapselung schützt das Zählwerk vor Eintritt von Staub, Schmutz sowie vor Eingriffen von Seiten Unberufener. Das Doppelzählwerk kann auch mit einem Kartendruckapparat ausgestattet wer-

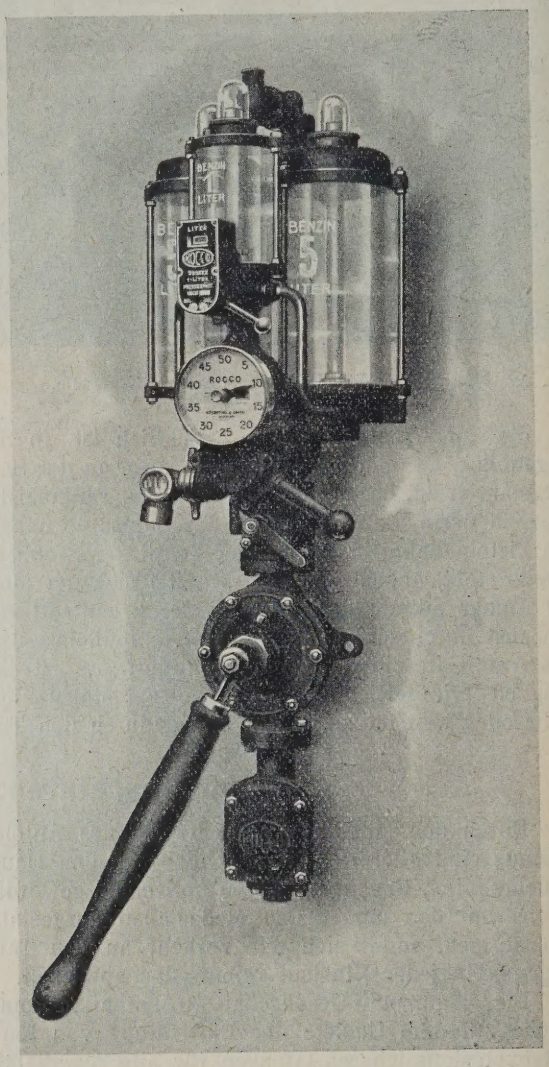
den. Durch diese Einrichtung ist die Möglichkeit gegeben, jederzeit Doppelbons ausgeben zu können, auf welchen nebst Namen der Zapfstelle die ausgegebene Literanzahl sowie der Preis aufgedruckt erscheinen. Die Quittungen haben die Größe einer Eisenbahnfahrkarte. Die Betätigung erfolgt durch eine Umdrehung mittels einer kleinen Handkurbel, wodurch gleichzeitig das Doppelzählwerk auf Null springt, somit für die nächste Benzinausgabe wieder bereitgestellt ist.



Rocco Zwillingsmeßgefäß, Type Of 30.

Sollte bei vorhin beschriebenem Meßgefäß die Ausgabe von 1 Litermengen gewünscht werden, so wird vor die beiden 5 Liter Meßbehälter ein drittes, jedoch nur 1 Liter fassendes Meßgefäß mit Dreiweghahn und separatem Zählwerk vorgeschaltet. Diese Type unter der Bezeichnung OF 30 —| I bekannt, kommt hauptsächlich dort in Anwendung, wo die Ausgabe von 1 Liter Mengen nicht so häufig vorkommt, oder wo nachträglich bei einer Zapfstelle mit Zwillingsmeßgefäß Type OF 30 die 1 Liter Ausgabe sich als notwendig erweist.

Zapfstellen mit starkem Motorradverkehr werden vorteilhaft mit dem patentierten Rocco-Universalmeßgefäß ausgerüstet. Dasselbe ähnelt dem anfangs beschriebenen Zwillingsmeßgefäß, besitzt jedoch in jedem Meßbehälter einen Überlauf zwecks automatischer Einstellung von 1 Liter Mengen. Die Schaltung erfolgt durch einen Universalumschalthahn, welcher getrennt die Ausgabe von 5 und 1 Litermengen aus jedem Meßgefäß bei gleichzeitiger Registrierung dieser Mengen auf einem, mit großem Zifferblatt versehenen

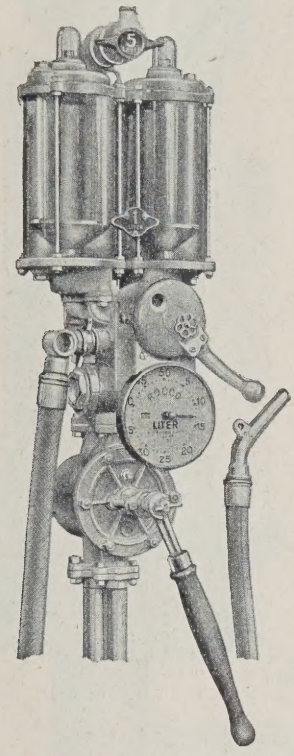


Rocco Zwillingsmeßgefäß mit Zusatz-Litermeßgefäß Type OF 30.

Doppelzählwerk ermöglicht. Ebenso können mittels dieses Hahnes die in einem Meßgefäß eingepumpten Benzinmengen, ohne registriert zu werden, in den unterirdischen Lagerbehälter zurückfließen, oder deren Ablauf durch den Zapfschlauch nach erfolgter Registrierung abgestoppt werden.

Für die modernsten Zapfstellen, an welche Höchstleistungen gestellt werden, wird vorteilhaft der ganzautomatische Volumenmesser Volugraph, Type Vol. 60 U m verwendet; derselbe ist ein Trommelmesser mit drei Meßkammern, welche sich nacheinander auffüllen, sowie in den Zapfschlauch entleeren. Die ausgegebenen Flüssigkeitsmengen werden mittels eines

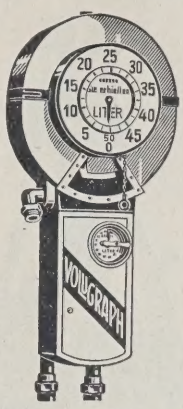
Zeigers auf einem großen Zifferblatt für die Kunde, mittels eines Summierzählwerkes für den Verkäufer registriert. Die auszugebende Menge wird vor Beginn der Zapfung durch einen Handgriff auf einer Skala eingestellt. Die Flüssigkeit kann durch ein großes Schauglas bequem beobachtet werden. Wegen Fehlen von ineinandergleitenden Teilen ist jede Betriebsstörung ausgeschlossen.



Rocco Universalmeßgefäß, Type Oluf.

Der Volugraph kann auf Wunsch mit einem halbautomatischen Kartendruckapparat als Type „Vol. 30 U K" oder mit ganzautomatischem Bondruckwerk als Type „Vol. 60 U mbon" eingebaut werden, wodurch für den Käufer sowie für die Verrechnung Doppelquittungen nach jeder Zapfung gedruckt werden, aus welchen der Name der Zapfstelle, der Betriebsstoffort, das Datum, die fortlaufende Nummer, die Literanzahl sowie der Preis ersichtlich sind.

Die Rocco-Meßgefäße sowie der Vulograph werden sowohl für Zapfstellen mit Handpumpenbetrieb, als auch mit Elektropumpenbetrieb vorteilhaft verwendet.



Automatischer Volumenmesser „Volugraph".

Die Benzinzapfstellen sind so eingerichtet, daß keine wie immer geartete Verschüttung von Benzin entstehen kann. Ebenso ist ein Austreten von Benzin aus der unterirdischen Lagerung ausgeschlossen. In Garagen sowie allen chemischen Betrieben, z. B. Wäschereien, wo Benzin zusammen mit den Abwässern in Ablaufkanäle gelangen kann, muß wegen der dadurch hervorgerufenen eminenten Gefahr, die darin besteht, daß das am Wasser schwimmende Benzin weit fortgetragen wird, und sich entzünden kann, der Kanal durch vorgeschaltete Benzinabscheider geschützt werden.

Der patentierte Rocco-Benzinabscheider, welcher je nach der zu verarbeitenden Abfallwassermenge in fünf Größen erzeugt wird, verbürgt wegen Fehlens jedweder mechanischer Bestandteile sowie wegen seiner einfachen Ausführung für absolut einwandfreie und sichere Funktion. Im Prinzip besteht er aus einem Gußeisengehäuse mit zwei Böden, dessen erster durch ein Ventil offen oder geschlossen gehalten wird. Das Ventil wird durch ein Schwimmergefäß betätigt. Letzteres fängt das ausgeschiedene Benzin auf und senkt sich im Moment, wenn es mit Benzin entsprechend angefüllt ist, so daß kein Abfallwasser mehr in den Kanal austreten kann. Zwecks Reinigung des Abfallwassers von Schlamm und grobem Schmutz ist ein Schlammkübel eingebaut.

Neuartige Hochleistungs-Zapfanlagen.

Bemerkenswert ist eine in Anordnung und Aufbau neuartige Hochleistungs-Zapfsäule (Abb. 1) der Firma Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N. 24, welche besonders für Großbetriebe vorzüglich geeignet ist.

In die gußeiserne Haube der Säule sind gegenüberliegend zwei geeichte Siemensuhren so eingebaut, daß nur die Zifferblätter durch trichterförmige Öffnungen sichtbar sind. Neben den Uhren liegen die abnehmbaren Handhebel der Zapfhähne. Im Mantel der Säule sind die explosionssicheren Schalter nebst Signallampen für die Motorpumpen sowie Schmutzfilter mit Kontrollgläsern angeordnet. In ca. 3 m Höhe über der Fahrbahn wird die Säule durch zwei Schaugläser überragt, welche zur Beobachtung des Zapfvorganges und als Träger der ca. 4 bis 5 m langen Zapfschläuche dienen. Diese Anordnung gewährleistet eine große Reichweite und Beweglichkeit der Zapfschläuche nach allen Seiten sowie die restlose und schnelle Entleerung. Die Zapfleistung der Apparaturen beträgt ca. 50 bis 70 Liter pro Minute und übertrifft damit die Leistung der sonst üblichen Meßgeräte um mehr als das doppelte.

Da die beiden Apparaturen voneinander ganz unabhängig sind, können auch verschiedene Brennstoffe gezapft werden.

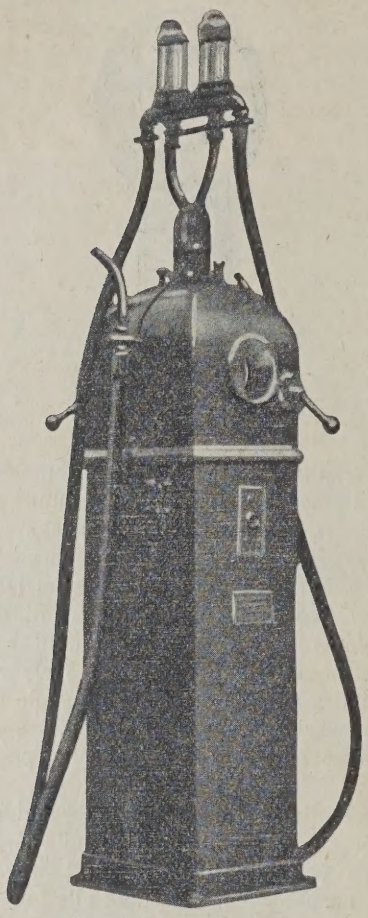


Abb. 1. Fischer-Zapfsäule.

Die Zapfsäule läßt sich in beliebiger Entfernung von den Tanks aufstellen.

Auch auf dem Gebiete des Öldienstes tritt die Firma Hermann Fischer Tankanlagen mit einem hochentwickelten Zapfgerät hervor. Mit fortschreitender Erkenntnis, daß dem Käufer die Ware stets eindringlich vor Augen gehalten werden muß, um ihn zum Kauf anzuregen, haben sich Ölzapfanlagen (Ölfontainen) bei Autodienststationen und Garagenbetrie-

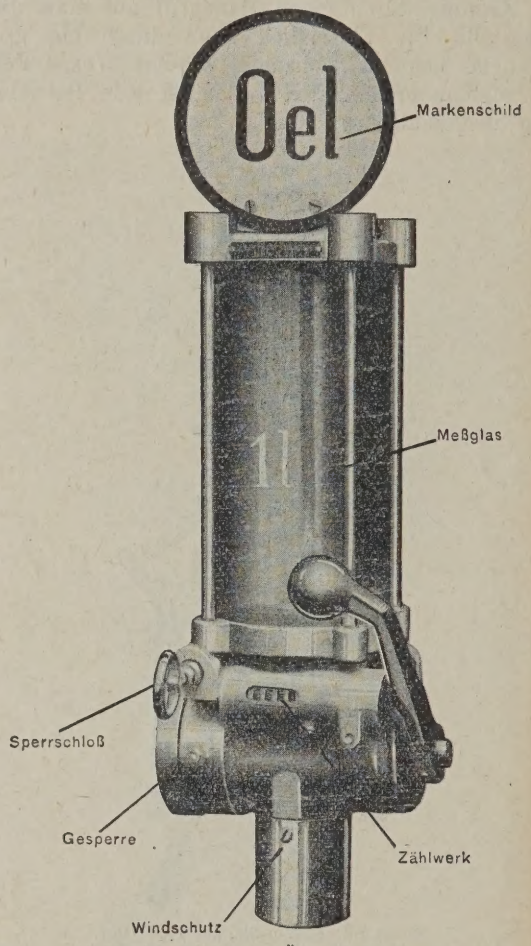


Abb. 2. Fischer-Ölmeßgerät.

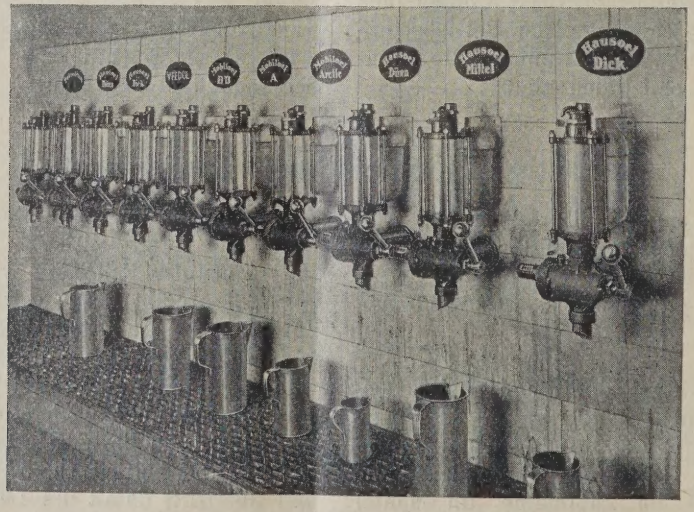


Abb. 3. Fischer-Ölzapfanlage.

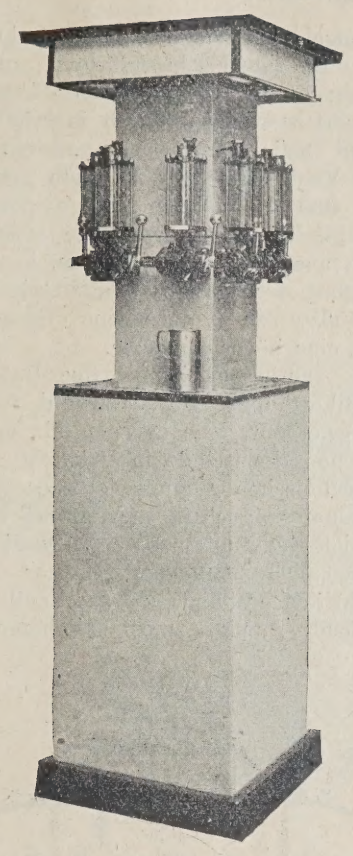


Abb. 4. Fischer-Ölzapfsäule.

Während es für jeden Benzinverkäufer heute eine Selbstverständlichkeit ist, die aus der Zapfsäule verkauften Mengen durch ein Zählwerk zu kontrollieren, wird der Ölverkauf meist noch in der primitivsten Weise gehandhabt. Abstoßende Unsauberkeit, Verluste durch Leckage und fehlende Kontrolle sowie mangelhafte Kundenwerbung sind die Kennzeichen dieser veralteten Methode. Darin schafft das in Abb. 2 dargestellte selbstmessende und registrierende Zapfgerät Wandel. Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Meßglas mit einem Liter Fassungsvermögen und einem Zapfhahn, durch welchen ein Zählwerk angetrieben wird. Aus besonderen Vorratsbehältern wird das Öl mittels Druckluft durch Rohrleitungen den Meßgeräten zugeführt. Das Öl tritt von hinten in das Meßglas ein. Sobald sich dieses in ca. 2 bis 3 Sekunden gefüllt hat, wird der weitere Zulauf automatisch unterbunden. Nach Drehung des Schalthebels um 90° erfolgt in ca. 5 Sekunden die Entleerung. Das Zählwerk ist gleichzeitig weitergesprungen und zeigt die Entnahme von einem Liter an. Um das Weiterschalten des Zählwerkes durch kurzhübige Bewegungen zu verhindern, ist ein Gesperre eingebaut, welches nur Bewegungen des Schalthebels von einer Endlage in die andere zuläßt. Gegen unbefugte Ölentnahmen schützt ein im Innern des Gehäuses befindliches Sperrschloß mit abziehbarem Schlüssel. Alle abschraubbaren Teile sind plombiert. Auch äußerlich macht das Gerät durch sorgfältige Ausführung und Vernickelung einen gewinnenden Eindruck. Die Abb. 3 und 4 zeigen die gebräuchlichsten Anordnungen mehrerer Meßgläser, Abbildung 5 eine zweck-

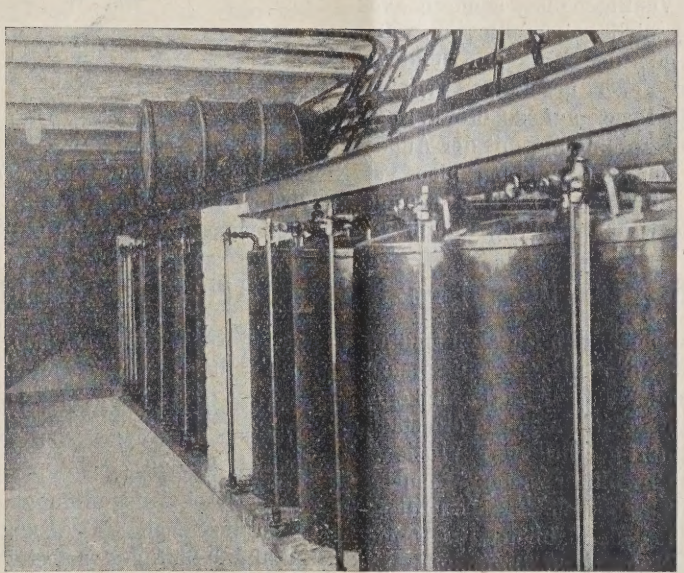


Abb. 5. Fischer-Öltanks.

en immer mehr eingeführt und werden bald unentehrlich sein.

mäßige Aufstellung der Vorratsbehälter in einem Kellerraum.

Ein neues Ventil für Benzintanks.

Jeder Tank, in dem Benzin in größeren Mengen lagert oder befördert wird, muß mit der Außenluft in Verbindung stehen, damit die aus bekannten Gründen entstehende Druck- und Vacuum-Bildung, soweit unerwünscht, vermieden wird. Andererseits soll aber im Ruhezustand der Tank abgeschlossen sein, damit einerseits Verdunstungsverluste vermieden werden, andererseits aber auch der Tank-Inhalt gegen Feuer und Explosionsgefahr geschützt ist.

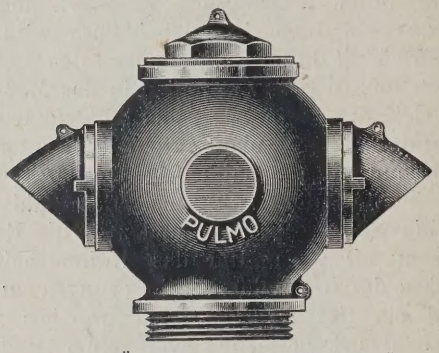


Abb. 1. Über-Unterdruckventil „Pulmo".

Alle diese Bedingungen erfüllt restlos das nachfolgend beschriebene Über-Unterdruck-(Atmungs-)Ventil „Pulmo".

Der Raum A des Ventiles steht in Verbindung mit dem Tankraum und wird gegen die Außenluft durch die kugelschalenförmig ausgebildeten Aluminium-Kegel K_1 und K_2, welche geschliffene Sitze haben und nicht nur im Ventilgehäuse, sondern auch ineinander geführt sind, dicht abgeschlossen. Der Raum B kommuniziert mit der Außenluft und ist durch Davy-Siebe S vor Feuer geschützt. Tritt im Benzin-Tank der geringste Druck auf, so öffnet Kegel K_2 und stellt dadurch eine Verbindung mit der Außenluft her, wodurch jede Überdruckbildung also verhindert erscheint. Tritt hingegen im Tank das geringste Vacuum auf, so wird Kegel K_1 durch die Außenluft angehoben und es kann Luft in den Tank einströmen. Die kugelschalenförmig ausgebildeten Kegel können durch Bleischrot oder Ausgießen mit Blei beschwert werden, wodurch innerhalb gewisser Grenzen ein beliebiger Druck und ein beliebiges Vacuum im Tank erreichbar ist. Zum amtlichen Abplombieren sind die nötigen Ösen vorgesehen. Das ganze Ventil-Gehäuse ist in Bronze ausgeführt, die Ventil-Kegel, aus Gewichtsrücksichten, in Aluminium. Die Anbringung des Ventiles „Pulmo" ist durch das am Anschlußstutzen vorgesehene Gasgewinde in jedem Falle eine höchst einfache.

Dieses vorbeschriebene Über-Unterdruck-(Atmungs-)Ventil „Pulmo" wurde sowohl vom Technologischen Gewerbemuseum in Wien, als auch von der Polytechnischen Hochschule in Bukarest und weiters von der Technischen Kommission der Militärfeuerwehr in Bukarest auch in bezug auf Feuer- und Explosionssicherheit untersucht und wurde von allen diesen Stellen übereinstimmend laut uns vorliegenden Attest-Abschriften bestätigt, daß das Ventil einen vollkommen feuer- und explosionssicheren Abschluß bildet.

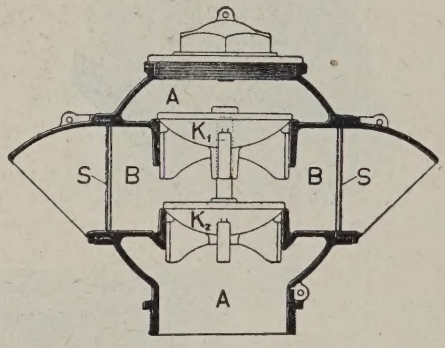


Abb. 2. Schnitt durch das „Pulmo"-Ventil.

Das Über-Unterdruck-(Atmungs-)Ventil „Pulmo" wird von der Firma Ferd. Brunnbauer, Wien X, Buchengasse 89, in den Größen ¾" bis 6" erzeugt.

Ein neuartiger Benzin- und Benzol-Abscheider.

Das Reinigen der Automobile in Garagen und auf Höfen bringt es mit sich, daß Öle, Benzin, Benzol und andere leicht explodierende Leichtflüssigkeiten bei nicht geeigneten Abfangvorrichtungen in die städtischen Kanäle fließen und dort gefährliche Explosionen hervorrufen können, denen bisher schon manches Menschenleben zum Opfer gefallen ist. Um dieser Gefahr zu begegnen, verlangt der Minister für Handel und Gewerbe in den Ausführungsbestimmungen zur „Mineralöl-Verordnung" § 16 für die Kanäle Auffangapparate, „die das Hineingeraten von Mineralölen unmöglich machen!" Die Auffangapparate, die zu diesem Zwecke verwendet werden, müssen daher folgende Bedingungen erfüllen:

1. Der Apparat muß die explosiblen Stoffe in weitgehendstem Maß abscheiden und zurückhalten.

2. Die abgeschiedenen explosiblen Stoffe dürfen aus dem Abscheider weder in den Kanal einfließen noch auf die entwässerte Fläche zurücktreten.

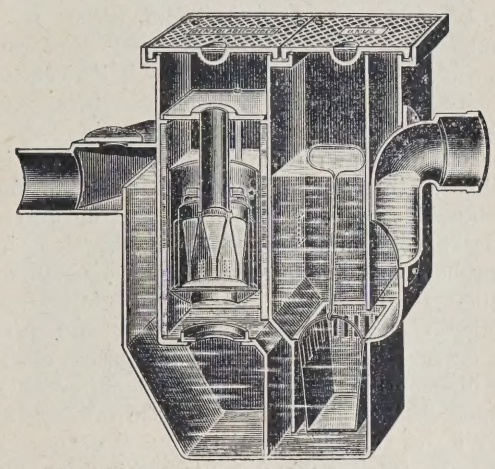
3. Die abgeschiedene Leichtflüssigkeit darf vom zufließenden Abwasser weder durchflossen noch aufgerührt werden.

4. Bei Ansammlung einer bestimmten Menge Leichtflüssigkeit im Abscheider muß unbedingt die Kanalabflußöffnung selbsttätig abgeschlossen werden, wodurch der Besitzer der Anlage gezwungen wird, den Apparat zu entleeren. Erst nach der Entleerung der Leichtflüssigkeit kann der Apparat wieder arbeiten.

5. Die Abschlußkonstruktion des Apparates muß gegen mißbräuchliche Zugriffe geschützt bleiben und darf zur regelmäßigen Reinigung des Abscheiders nicht entfernt werden.

6. Der Abscheider muß die abgeschiedene Leichtflüssigkeit feuersicher einschließen.

7. Die vom Normenausschuß in Blatt DIN E 1999 gegebenen Vorschriften sind von dem von der „Vereinigung der Technischen Oberbeamten Deutscher Städte“ und dem „Deutschen Städtetag“ eingesetzten Prüfungsausschuß derart erweitert, daß die Benzinabscheider einen Wirkungsgrad von 95% haben müssen, also nur 5% der den Abwässern zugeführten Leichtflüssigkeitsmengen von den Abwässern mitgerissen werden dürfen. Allen diesen Vorschriften wird der Benzinabscheider „Unus“ in weitestem Maße gerecht.



Benzinabscheider „Unus“.

Der Abscheider besteht aus zwei Kammern I und II, die durch einen Schlitz miteinander in Verbindung stehen und nach erfolgtem Einbau bis zum Überlauf mit Wasser anzufüllen sind. Der Deckel von Kammer II wird polizeilich durch eine Plombe verschlossen gehalten. In der Kammer I erfolgt die Ablagerung der Sinkstoffe und die Trennung der Leichtflüssigkeit, des Öles usw., vom Wasser.

In der Kammer II ist der automatische Schwimmerverschluß angeordnet.

Der Übertritt der Leichtflüssigkeit von Kammer I nach Kammer II erfolgt erst dann, wenn die Leichtflüssigkeitssäule den Verbindungsschlitz „a“ erreicht hat.

Der oben offene Schwimmer hat eine reibungslose Führung.

Ist der Abscheider mit Leichtflüssigkeit gesättigt, so sinkt der Schwimmer infolge Anfüllung und verschließt automatisch den Abschluß zum Kanal.

Ist der Abschluß erfolgt, und erhält der Abscheider weiteren Zufluß, so tritt Wasser in die Vorsenke zurück, wodurch der Garagenbesitzer aufmerksam wird, daß der Abfluß zum Kanal gestört ist.

Jetzt ist zunächst die Leichtflüssigkeit abzuschöpfen und die Wassersäule bis zur Unterkante der Verbindungsschlitze auszufüllen. Hierauf wird die im Schwimmer noch enthaltene Flüssigkeit durch die beigegebene Handpumpe ausgepumpt. Der Schwimmer steigt danach hoch, und die Anlage ist wieder in Betrieb gesetzt.

Der automatische Verschluß des Abscheiders soll nur eine besondere Sicherheit gegen Abfluß von Leichtflüssigkeit in das Kanalnetz bieten. Aus diesem Grunde sollte auch für eine regelmäßige, mindestens wöchentliche Reinigung des Abscheiders Sorge getragen werden, damit durch das Schließen des Schwimmers keine Überflutung der Umgebung des Abscheiders eintritt.

Der Benzinabscheider „Unus“ wird vom Eisenhütten- & Emaillierwerk Tangerhütte Franz Wagenführ, Tangerhütte, Provinz Sachsen, erzeugt.

Gerät zur Messung der augenblicklichen Durchflußmenge in Flüssigkeitsleitungen.

Die Dornier-Metallbauten G. m. b. H., Friedrichshafen a. B., hat ein neuartiges Gerät zur Messung der in der Zeiteinheit eine Leitung durchfließenden Flüssigkeitsmenge entwickelt und durch eine eingehende Versuchsreihe unter allen denkbaren Verhältnissen erprobt. Das Gerät kann sowohl für ortsfeste Anlagen, wie Prüfstände und dgl., als auch für Anlagen auf Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen verwendet werden. Es ist vor allen Dingen sehr geeignet, den augenblicklichen Brennstoffverbrauch von Motoren mit großer Genauigkeit dauernd abzulesen. Infolge äußerster Einfachheit der Konstruktion — ohne jeglichen Mechanismus, ohne Membranen, ohne Büchsen, Federn, Räder, Hebel und dgl., also ohne jegliche mechanische Reibung — ist es berufen, ein unentbehrliches Gerät auch für viele andere Zweige der Industrie zu werden.

Es unterscheidet sich insbesondere von bekannten Geräten ähnlicher Art vorteilhaft dadurch, daß es für die Leitung, in die es eingeschaltet wird, nicht die mindeste Drosselung bedeutet, da seine Arbeitsweise nicht auf der Messung des Widerstandes einer Staudüse beruht. Das Gerät ist halb

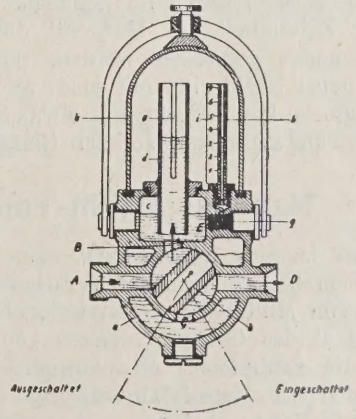


Abb. 1. Halbschematischer Schnitt.

schematisch in Abb. 1 dargestellt. Die zu messende Flüssigkeit tritt in das Gehäuse a bei A ein und ge-

langt bei der gezeigten Stellung des Kükens bei B in einen kleinen Windkessel c, von diesem aus steigt sie in dem Steigrohr d hoch und tritt durch den Spalt e aus. Weiter fließt die Flüssigkeit durch in dem gezeigten Schnitt nicht sichtbare Löcher in das Unterteil des Gehäuses a und tritt bei der gezeichneten Kükenstellung bei C in das Hahnengehäuse und verläßt das Gerät bei D. Unter dem in dem Windkessel c herrschenden Druck tritt ein kleiner Teil der Flüssigkeit bei E in die Farbpatrone g und von dort aus in das Schauglas h. An der Skala i kann die Höhe der Flüssigkeitssäule im Schauglas und damit die in der Zeiteinheit das Meßgerät durchfließende Flüssigkeitsmenge gemessen werden. Steigrohr und Schauglas nebst Skala sind mit einer leicht abnehmbaren Glasglocke k überdeckt. Bei etwaigen Beschädigungen der an sich sehr soliden Glasglocke, oder wenn das Gerät überhaupt abgeschaltet werden soll, zwecks Auswechslung etwa des Meßrohres d wird das Küken b durch eine Drehung um 45° in eine Stellung gebracht, bei der die Flüssigkeit durch Bohrung p direkt von A nach D fließt und das Gerät vollständig ausgeschaltet ist. Das normale Gerät gestattet ferner ohneweiters den Anschluß zweier Kapillarleitungen zwecks Fernablesung, wobei Entfernungen bis zu 10 m ohneweiters überbrückbar sind, auch können gleichzeitig mehrere Fernablesegeräte oder schreibende Geräte angeschlossen werden. Die Fernablesung beruht auf der Messung des Unterschiedes der Drücke in dem Windkessel c und in der Glasglocke k und kann sowohl pneumatisch als auch hydraulisch erfolgen. Für beliebig große Entfernungen ist eine elektrische Übertragung durch Zwischenschaltung einer besonderen Armatur ebenfalls möglich. Ist das Gerät vor oder hinter einer sehr stark stoßweise arbeitenden Pumpe einzuschalten, so ist es vorteilhaft, einen Dämpfer vorzubauen, um die gewünschte Ablesegenauigkeit zu wahren, im übrigen ist das Gerät vollkommen unabhängig von dem in der Leitung herrschenden Druck und kann deshalb sowohl in Saug- wie in Druckleitungen angeordnet werden. Normalerweise wird es gebaut für einen Druck von 1 atü, da für Motorenprüfstände der Druck von 0,3 atü kaum überschritten wird, kann aber ohne Schwierigkeit auch für beliebig größere Drücke hergestellt werden. Wie es unabhängig ist von Drücken in der Leitung, so spielt auch die Temperatur der Flüssigkeit keine Rolle, auch das spezifische Gewicht der zu messenden Flüssigkeit ist innerhalb der Grenzen 0,6 bis 1,0 ohne Einfluß. Lediglich bei Verwendung für Flüssigkeiten mit größerer Zähigkeit, wie dickflüssige Öle und dgl., muß das Gerät durch Einsetzen eines anderen Meßrohres der jeweiligen Zähigkeit angepaßt und entsprechend geeicht werden. Das normale Gerät wird mit einem Meßrohr geliefert und ist verwendbar für Durchflußmengen von 0 bis 350 l/Std. bei einer Anschlußlichtweite von 20 mm. Durch Auswechseln der Meßröhre, was jederzeit und von jedermann gemacht werden kann, kann jeder andere Meßbereich zwischen 0 und 350 l/Std. erzielt werden. Für Durchflußmengen über 350 l/Std. ist ein größerer Typ als der dargestellte zu verwenden. Abb. 2 zeigt das normale Gerät; sein Gewicht ist in Schwermetallausführung rund 4,50 kg, in Leichtmetallausführung 2,0 kg. Die Meßgenauigkeit des Gerätes beträgt im ungünstigsten Falle $\pm 1\%$, normal $\pm 0{,}25\%$.

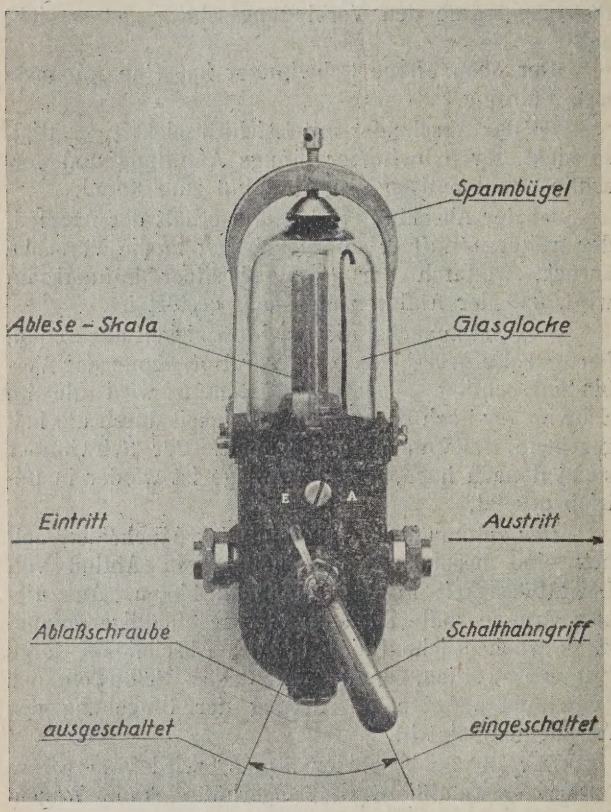


Abb. 2. Normalgerät.

Nahtlose DWM-Tombak-Schläuche in der Erdölindustrie.

Tombak ist eine hochwertige, zähe Kupferlegierung, die sich bei sachgemäßer Verarbeitung bis auf Bruchteile von Millimeter ziehen läßt, ohne daß der Zusammenhalt des Gefüges verloren geht; vielmehr bewirken die zahlreichen charakteristischen Operationen, denen das Material unterworfen wird — es wird aus dem Vollen gezogen — eine erhöhte Dichte, eine vollkommen gleichmäßige Lagerung der Metallkristalle, eine außerordentliche Elastizität und eine größere Festigkeit. Diese Eigenschaften sind es, welche für die schließliche Wertigkeit des Fertigfabrikates ausschlaggebend sind.

Das bisher glatte, nahtlose Rohr wird nun durch einen besonderen Drückvorgang gewellt. Dabei entsteht ein Schlauch, der erhebliche Biegungen ohne bleibende Formänderungen gestattet und gleichzeitig durch hohe Drücke und Temperaturen beansprucht werden kann. Dieser Schlauch eignet sich zur Fortleitung von Flüssigkeiten oder gasförmigen Medien, also u. a. besonders auch für Dampf, Luft, Wasser,

Gase, Öle, Fette und Brennstoffe, wobei es sich als besonders vorteilhaft erwies, daß auch nach längerer Benützung chemische Einwirkungen auf das Material

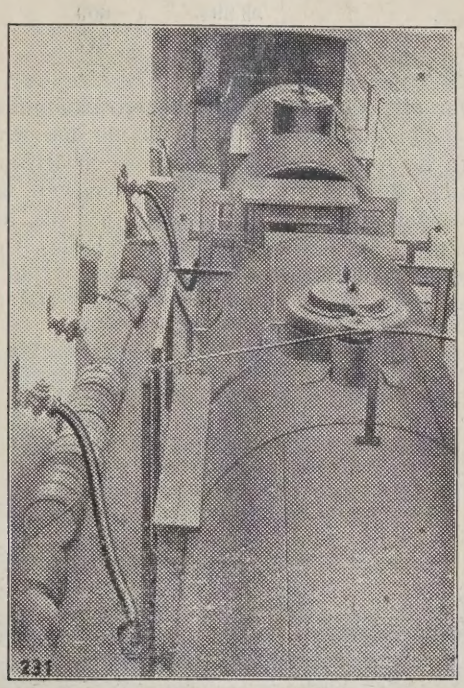


Abb. 1. Mit Öl gefüllte Kesselwagen beim Entleeren. Die Verbindung zwischen der Zapfstelle des Wagens und dem festen Anschluß wird durch DWM-Tombak-Schläuche hergestellt.

selbst (Anfressungen) oder auf seine Festigkeitseigenschaften nicht auftreten. Dies und die Härte des Materials sind die Gründe für die größere Lebensdauer gegenüber Gummi. Andererseits ist dieses Fabrikat nicht zu vergleichen mit den aus einem profilierten Metallstreifen spiralig gewickelten Schläuchen, die eine Schweiß-, Löt- oder Falznaht aufweisen und überdies noch Dichtungseinlagen aus Gummi oder Asbest benötigen. Hier werden sich immer Anstände durch Aufdrehen, Verschleiß der Einlagen, Rost u. dgl. ergeben, während nahtlose Tombakschläuche sogar bei Verbeulungen und gelegentlich vorkommenden Knickungen dicht bleiben.

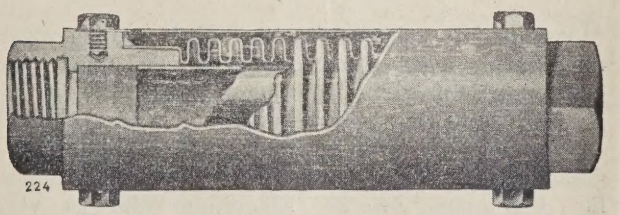


Abb. 2. DWM-Axial-Kompensator zum Ausgleich der Wärmedehnungen von Rohrleitungen (oberhalb der Bruchlinie ist der eingebaute DWM-Federungskörper im Schnitt zu erkennen).

Schließlich existieren noch sogenannte „nahtlos geschweißte" biegsame Rohre aus Stahl. Schon die Zusammenstellung dieser beiden Worte zeigt das Bedenkliche: Was geschweißt ist, kann nicht nahtlos sein. Die Sache liegt so, daß die Schweißnaht nicht parallel zur Achse, sondern peripherisch gelegt ist. Sie bildet einen ebensolchen Unsicherheitsfaktor, wie

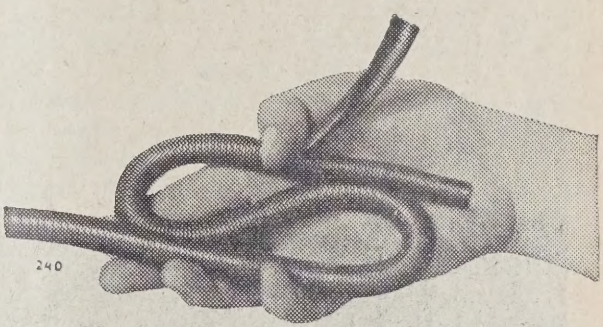


Abb. 3. Dünnwandiges, gestauchtes Rohr von besonderer Biegefähigkeit

die axial gerichtete. Daneben ist aber dieser sogenannte Stahlschlauch nicht rostsicher — insbesondere nicht an den Schweißstellen — und bei weitem nicht so biegsam und dauerhaft.

Wir bringen in den beigefügten Abbildungen Beispiele für die Anwendung dieser Schläuche in der Mineralölindustrie. Ihre Eignung zum Ausgleich von Längenänderungen, die sich bei Rohrleitungen jeder Art durch auftretende Temperaturunterschiede ergeben, spricht ganz besonders für deren weitgehende Anwendungsmöglichkeiten in der Erdölindustrie. Die DWM-Tombak-Schläuche werden von der Berlin-Karlsruher Industrie-Werke A. G., Karlsruhe in Baden erzeugt.

Aluminumanstrich und -Folie als Schutzüberzug für Tankanlagen der Mineralölindustrie.

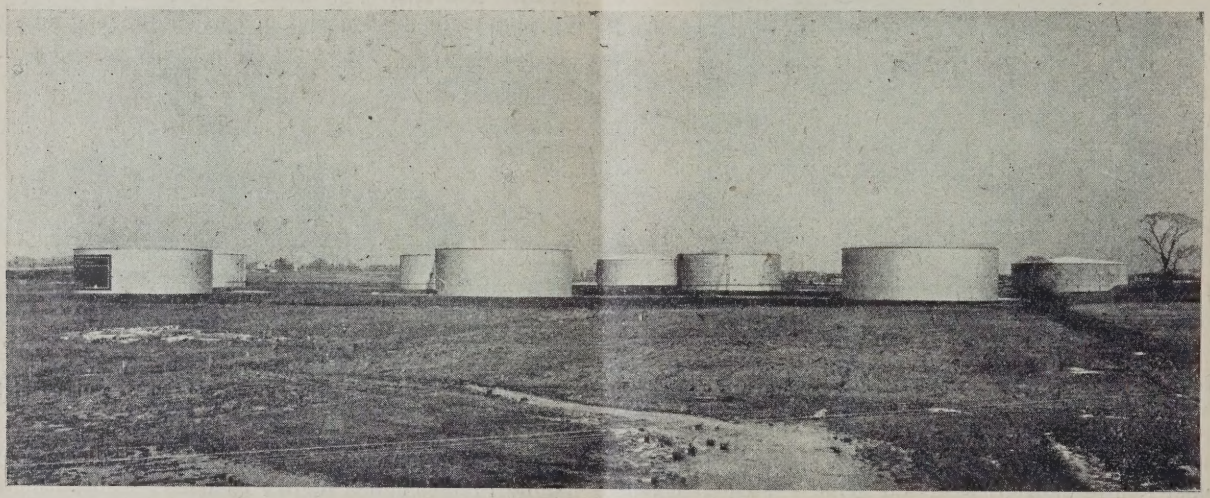
In der Mineralölindustrie werden an einen Anstrich für Tankanlagen vor allem zwei Forderungen gestellt: Zunächst die der Widerstandsfähigkeit gegen die Korrosion von Gasen, Dämpfen sowie gegen die Einflüsse der Witterung, zweitens Schutz vor Verdunstungsverlusten durch Reflexion der Sonnenstrahlen. Beides erfüllt ein Aluminium-Farbanstrich im höchsten Maße.

Den Hauptbestandteil des Aluminium-Farbanstriches bilden kleine metallische Aluminiumflocken, die mittels eines Stampfverfahrens hergestellt werden und im Handel unter dem Namen Aluminium-Bronzepulver bekannt sind. Eine charakteristische Eigenschaft der kleinen Aluminiumflocken ist es, daß sie stets das Bestreben haben, an die Oberfläche des Bindemittels mit dem sie verrührt werden, zu gelangen. Sie schichten sich dort unter dem Einfluß der Oberflächenspannung ähnlich wie fallende Blätter Lage auf Lage und bilden so eine ganz gleichförmige Deckschicht aus metallischem Aluminium, welche wie ein poliertes Aluminiumblech aussieht und wirkt. Diese Deckschicht ist voll-

kommen undurchlässig für Licht. Sie schützt daher das unter ihr liegende Bindemittel und das angestrichene Objekt gegen jede schädliche Einwirkung von außen, insbesondere gegen die ultravioletten Strahlen des Sonnenlichtes. Für die Herstellung eines entsprechenden Anstriches ist es erforderlich, Aluminium-Bronzepulver besonderer Korngröße, sowie ein geeignetes Bindemittel zu verwenden. Endlich kommt es darauf an, diese beiden Bestandteile in ein richtiges Mischverhältnis zu bringen. Die Aluminium Limited, Montreal, Canada, hat in langjährigen Versuchen in ihren Forschungsinstituten Aluminium-Farbanstriche als Werkstoff-Schutz für jeden Verwendungszweck herausgebracht, die allen Anforderungen entsprechen.

Farbe des Tanks	Anfangsinhalt Fässer	Verflüchtigungsverlust in einem Jahr	
		Fässer	Prozent
Schwarz	52.058	649	1,24
Rot.	53.294	609	1,14
Grau	53.192	547	0,99
Aluminium	53.418	447	0,83

Der mit Aluminiumfarbe angestrichene Tank ersparte nicht nur 200 Faß Öl mehr als der schwarze, sondern auch 100 Faß gegen seinen schärfsten Konkurrenten, den grauen Tank. Bemerkenswert ist auch die Feststellung, daß die Qualität des Öls im Aluminiumtank am wenigsten gelitten hatte, weil am wenigsten leichtflüchtige Bestandteile — die wertvollsten Leichtöle — verdunstet waren. Die für die



Tankanlagen der Bayway-Raffinerie der Standard Oil Co. of New Jersey mit Aluminiumfarbanstrich gegen Korrosion und Verdunstungsverluste geschützt.

Bereits eingangs ist erwähnt worden, daß für den Außenanstrich von Tanks für die Mineralölindustrie die Reflexionsfähigkeit des Aluminium-Anstriches, die für das auffallende Licht bis zu 70% betragen kann, besonders wichtig ist.

Die beigefügte Abbildung zeigt eine mit Aluminium-Farbanstrich versehene Tankanlage der Raffinerie der Standard Oil Co. of New Jersey in Bayway.

Die günstige Wirkung des Aluminiumanstrichs auf Tanks ist durch einen Vergleichsversuch, der von dem amerikanischen Bureau of Mines zusammen mit der Regierung des amerikanischen Bundesstaates Oklahoma ausgeführt wurde, schlagend erwiesen. Vier Tanks ungefähr gleicher Größe wurden schwarz, rot, grau und mit Aluminiumfarbe angestrichen, mit frischem Rohöl gleicher Qualität gefüllt und ein Jahr lang unter Kontrolle gehalten. Allmonatlich wurden Qualität und Volumen des Öls in den Tanks festgestellt. Das Ergebnis war folgendermaßen:

Aluminiumfarbe glänzenden Ergebnisse wurden sogar unter ungünstigen Versuchsbedingungen erzielt, da der Aluminiumanstrich versehentlich mit Rohöl übergossen wurde und zeitweise fast schwarz war.

In neuester Zeit ist man vielfach dazu übergegangen, an Stelle eines Aluminium-Farbanstriches für bestimmte Zwecke Aluminium-Folie zu verwenden. Bei der Verwendung von Aluminiumfolie ergab sich aus verschiedenen Versuchen ein besonders wirksamer Schutz gegen Verdunstungsverluste. Nicht nur für stationäre Tankanlagen, sondern auch für Tankwagen konnte dieses Verfahren mit vielem Erfolg angewendet werden, wozu als weiterer Vorteil die rasche und auch durch ungeübte Arbeitskräfte mögliche Anbringung des Überzuges hinzukommt. Die bisherigen Erfahrungen mit diesem Verfahren sind außerordentlich günstige und behalten wir uns vor, in einem weiteren Artikel noch hierauf eingehend zurückzukommen.

Firmen, welche sich mit dem Bau oder Vertrieb von Betriebsstoffregerungen und Meßapparaten befassen.*)

Deutschland.

„Asta" Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Schweizer Str. 44.
Berger Tankanlagenbau G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Oberlandstr. 22/25.
Robert Blohm, Hamburg 9, Vorsetzen.
S. F. Bowser & Co., Inc., Berlin S. W. 48, Hedemannstraße 23.
Brehm & Taprogge G. m. b. H., Köln.
Dampfkessel- u. Gasometerfabrik A.-G. vormals A. Wilke & Comp., Braunschweig.
Deutsche Benzinuhren-Ges., Berlin-Charlottenburg, Leibnitzstraße 32.
Deutsche Mackmeter G. m. b. H., Berlin N. W. 7, Mittelstraße 60.
Carl Dorandt G. m. b. H., Köln, Blumenthalstr. 21.
Max Eickemeyer, Berlin-Wilmersdorf, Rüdesheimerstraße 10.
Engelke & Huth, Berlin S. W. 68, Kochstraße 73.
Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Berlin SW. 48, Wilhelmstraße 122.
Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten.
Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120.
Gasometer-Wilke, Braunschweig.
Gesellschaft für Meß- und Füll-Apparate m. b. H., Berlin-Pankow, Mendelstraße 45.
Grüner & Grünberg, Bochum.
Hermann Hoffmann, Apparatebau G. m. b. H., Frankfurt a. M.
Hoock & Co., G. m. b. H., Köln a. Rhein, Gereonshaus 82.
J. F. Hunold, Köln, Dasselstr. 35.
C. H. Jucho, Dortmund.
E. Jürgens & Co. G. m. b. H., Berlin SW. 61.
Gebr. Körting, Aktiengesellschaft, Hannover-Linden.
Maschinenbau-Anstalt Jean Koerver, Krefeld.
Mitteldeutsche Stahlwerke A. G. Lauchhammerwerk Riesa a. d. Elbe.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen a. Harz.
Martini & Hüneke, A. G., Berlin SW. 48, Wilhelmstraße 122.
J. B. Michiels Ges. m. b. H., Brohl am Rhein.
Ottensener Eisenwerke, Altona Ottensen, Gr Brunnenstraße.
Phönix, Westdeutsche Apparate-Bau-Anstalt, vorm. Piepenbring & Co., Dortmund.
Julius Pintsch A. G., Berlin O. 27.
Prometheus Werke, Hannover-Herrenhausen.
Hans Reisert & Co., Köln-Braunsfeld.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm i. Westf.
F. A. Sening, Hamburg 3, Vorsetzen 23 bis 27.
Siemens & Halske A. G., Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt.
Arthur Solmitz, Köln 12, Hohenzollernring 36.
Edgar P. Sonneborn, Hamburg 1.
Sprengluft G. m. b. H., Berlin-Lichterfelde-West, Potsdamerstraße 334.
Tankanlagenbau, G. m. b. H., Berlin-Tempelhof.
Tankanlagen Ges. m. b. H., Köln-Klettenberg.
Timm & Bartels, Wilhelmsburg bei Hamburg, Neuhoferstraße 1.
VEFA Romkopf & Hahn, G. m. b. H., Berlin SW. 29, Gneisenaustraße 74/79.
Maschinen-Fabrik Arthur Vondran, Halle/Saale, Königsstraße 58.
Paul Wachter, Herold i. Erzgebirge.
Werner Handels-Gesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus, Am Wehrhahn.
Wolf Netter & Jacobi, K. Ges. a. Akt., Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Österreich.

Louis Bochmann, Wien XIX/1, Barawitzkag. 21.
„Dabeg" Maschinenfabriks A. G., Wien VI, Wallgasse 39.
Oskar Flusser („Essentiel"), Wien IV, Starhembergasse 39.
Ing. J. J. Müller, Wien III, Strohgasse 6.
F. Paneck's Sohn Nachf. Strager & Co., Wien II, Negerlegasse 4 („Gex").
Komm. Ges. Rosenthal & Comp., Wien XX/2, Donaueschingenstraße 20.
G. Rumpel A. G., Wien III, Schwarzenbergplatz 6.
S. A. T. A. M. Ges. m. b. H. Apparate-Bauanstalt, Wien IX, Lorystraße 122.

Schweiz.

„Brevo" Aktiengesellschaft für Explosions- und Feuerschutz, Horgen-Zürich.
„Satam" S. A., Horgen-Zürich.

England.

Automatic Petrol Service Ltd., Cromford House, Cromford Court, Manchester.
S. F. Bowser & Company Inc. Windsor House, Victoria Street, London SW. 1.
Brecknell, Munro & Rogers Limited, Engineers and Founders, Lawrence Hill, Bristol.
Bridge & Company 91, Effra Road, Brixton SW. 2.
Brown Bros., Ltd., Great Eastern Street, London E. C.
Bywater & Company 121, Kingsway, London W. C. 2.
The Dawson and Mason Gas Plant Co., Ltd., Lewershulme, Manchester.

*) Diese Liste kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Ergänzungen bzw. Korrekturen sind uns erwünscht. Auch die Zusammenhänge der einzelnen Firmen, Vertretungen usw. sind nicht berücksichtigt.

Equipments, Ltd., 159—161, Great Portland Street, London W.

Fry Equipment Co., Ltd., Astor House, Aldwych, London W. C. 2.

Garvie Accurate Measures, Ltd., 119, Bishopsgate, London E. C. 2.

General Equipment, Ltd. 17, Philpot Lane, London E. C. 3.

Hammond Petrol Pump Works Chase Estate, Willesdon Lane, Park Royal, London N. W. 10.

Hardoll, Ltd., Queen's Park Works 111, Salusbury Road Kilburn, London N. W. 6.

A. A. Jones & Shipman P. O. Box 87, Leicester.

Liquid Measurements, Ltd., Bush House, Aldwych, London W. C. 2.

The Milwaukee Tank Works, Abbey House, Westminster, London S. W. 1.

Picard (Accessories) Ltd., 4, New Burlington Street, London S. W. 1.

„Rose" Multi-Service Pumps Limited, Wetherby, Yorkshire.

Siam-Block, S. I. A. M. Ltd., Kingsway Chambers, Kingsway, London W. C. 2.

Slack & Parr, Ltd., Kegworth, Derby.

Société Hardoll, Southfield Road, Acton, London W.

The Sydney Smith Patent Pump Co., Ltd., Aldwych House, London W. C. 2.

Theo & Co., Ltd., 32, Tarleton Street, Liverpool.

Wayne Tank and Pump Co., Ltd., 42, Newlands Park, Sydenham, London S. E. 26.

Frankreich und Belgien.

Air et Eau, 42, Rue de Bondy, Paris.

G. Anceau & Cie., 121, Rue Oberkampf, Paris.

L'Aster S. A., 6, Rue Baudin, Ivry Sur-Seine und 102, Rue de Paris, Saint Denis (Seine).

Ateliers Burton, Nogent-sur-Oise, Oise.

Audemar Guyon, Dôle, Jura.

S. A. Hardoll, Levallois-Perret.

Berger et Martin, 19, Rue de la Réunion, Paris.

S. A. des Etablissements E. W. Bliss Co., 53 bis 57, Boulevard Victor Hugo, Paris.

Boulant, 103, Rue de Bagneux, Montrouge.

M. Bouret, 18, Rue Pierre-Levée, Paris.

H. Boutillon, 9 et 11, rue de Saint-Cloud, Suresnes, Seine.

Brochot, 69, Rue Rochechouart, Paris.

Broquet, 121, Rue Oberkampf, Paris.

Cateland, 3, Rue Sala, Lyon, Rhône.

Cau, 5, Rue Palestro, Marseille, Bouches-du-Rhône.

Chapsal, 56, Rue de la Folie-Regnault, Paris.

Sté de Constructions Mécaniques, Stains, Seine.

Coq et Fils, Aix-en-Provence, Bouches-du-Rhône.

Couppez & Chappuis, 7, Rue Vilin, Paris.

Mr. J. Courtioux, 35, Boulev. Berthier, Paris XVII.

Crane, S. A., 23 Rue de la Paix, Paris.

Debray, 2, Avenue du Château, La Varenne.

Depagne, 32, Quai de la Râpée, Paris.

Duponchelle, Rue de Douai, Lille, Nord.

Etablissements Vivien Percin, 20, Avenue de Fontainebleau, Paris.

Etablissements Morane jeune, 23, Rue Jenner, Paris.

Etablissements Vivien Percin, 20, Avenue de Fontainebleau, Vilejuif.

Etablissements Raynaud et Dourceret, 14, Rue Piccini, Paris.

Egrot et Grange, 19, Rue Mathis, Paris.

Faveur, 46, Rue Albouy, Paris.

Fenwick Frères, 8, Rue de Rocroi, Paris.

Cie. Française de Manutention les Liquides, 107, Boul. Raspail, Paris.

Garnitures Walker-Pichon, 13, Allée de la Fontaine, Le Raincy.

Guillebeaud, Angoulême.

Graillot et Sauzay, Autun, Saône-et-Loire.

Hanrot, 8, Boul. Ménilmontant, Paris.

Henry, 19, Rue du Poteau, Paris.

Henry, 48, Rue de l'Hermel, Saint-Queen.

Hirt, 56, Boul. Magenta, Paris.

Japy, 3, Boul. Magenta, Paris.

Kaltenbach, 3, Av. Erlanger, Paris.

Lachat, 25, Quai Claude-Bernard, Lyon, Rhône.

Leopold & Cie., 4, Vieux-Marché aux Vins, Straßburg.

Lumpp, 12, Rue Jouffroy, Lyon, Rhône.

Sté. de Manipulation des Liquides, 141, Rue de Rennes, Paris.

Maurel, 26, Rue Condorcet, Montreuil.

Moisonneuve et Pfeyffer, 24, Rue de Milan, Paris.

Morisseau, 9, Rue de la Roquette, Paris.

Muller & Roger, 108, Av. Philippe-Auguste, Paris.

Nicolle Frères, 7, Rue de Vaucouleurs, Paris.

Dolier, 10, Rue Beaurepaire, Paris.

Pallière, 45, Cours Morand, Lyon, Rhône.

Pingrin, 4, Rue Virginie-Chesquière, Lille.

Pellet, 41, Rue de Joinville, Fontenay-sous-Bois, Seine.

Pernois, 14, Avenue Victor-Hugo, Cambrais, Nord.

Person, 8, Passage de l'Atlas, Paris.

Pilter, 24, Rue Alibert, Paris.

Compagnie des Pompes et Distributeurs, 26, Rue de la Pépinière, Paris.

Pompes Guinard, 21, Avenue Carnot, Paris.

Pompes Helibloc, 49, Rue de la République, Villiers-le-Bel.

Pompes Ledoux, 64, Av. de la République, Paris.

Pompes Mouvex, 5, Rue du Sahel, Paris.

Pompes Noel, 104, Av. Parmentier, Paris.

La Samoa, 17 Rue Brey, Paris (17e).

S. A. T. A. M., 7, Rue Ernest Cognac 2, Levallois-Perret.

Sté. Anon. de construction des appareils pour l'industrie, Brüssel, 35, Rue Gallait.
Sté. Anon. Pompes & Filtres, 81, Rue d'Avron, Paris.
Société Bateau, 40, Rue du Colisée, Paris.
Simoneton, 41, Rue d'Alsace, Paris.
Thirion, 160, Rue de Vaugirard, Paris.

Vereinigte Staaten.

Acme Pump & Tank Corp., New York.
The American Oil Pumps & Tank Co., 1713, Dalton Street, Cincinnati, Ohio.
Anthony Liquid Vending Mach. Co., St. Paul, Minn.
Avon Specialties Mfg. Co., Baltimore, Md.
Beacon Visible Pump Co., Louisville, Ky.
Benett Pumps Corporation, Muskegon, Michigan.
Birmingham Mach. & Fdrg. Co., Birmingham, Al.
Boe Manufacturing Co., 941, East Rennepin Avenue, Minneapolis, Minn.
Bowser, S. F., & Co., Fort Wayne, Ind.
Boyle-Dayton Co., Los Angeles, Calif.
Brooks Eng. Corp., Los Angeles, Calif.
Buffallo Meter Co., 2889 Main St., Buffallo, N. Y.
Chicago Steel Tank Co., Cicera, III.
Clear Vision Pump Co., Wichita, Kansas.
Coil Manufacturing Co., Evansville, Ind.
Columbian Steel Tank Co., Kansas City, Mo.
Co-Rim-Co-Corp., Louisville, Ky.
Corken Pump & Machinery Co., Oklahoma City, Okla.
Correct Measure Company, Dayton, Ohio.
Correct Measure Co., Rochester, Pa.
Crouse Clear Vision Pump Co., Wichita, Kan.
The Dayton Pump & Mfg. Company, Dayton, Ohio.
Demming Co., Salem, O.
Des Moines Foundry & Machine Co., Des Moines, Ia.
Doty, J. G., Pump Co., St. Louis, Mo.
Eagle Sales Co., Houston, Tex.
Elwood Gravity Gauge Co., Elwood, Ind.
Erie Meter Systems, Inc. 10th and Wallace Str., Erie, Penn.
Farr Hydraulic Systems, New York.
Findlay Visible Pump Co., Findlay, O.
Fleckenstein Visible Gasometer Co., Grand Rapids, Mich.
Fry Equipment Corporation, Rochester, Pa.
Gasco Mfg. Co., Lancaster, Pa.
Messrs. Gilbert & Barker Manufacturing Company, Springfield, Mass.
Goulds Pumps, Inc., Seneca Falls, N. Y. Opp. 2nd Cov.
Groetken Pump Co., Aurora, Ill.
Guarantee Liquid Measure Co., Rochester, Pa.
Guarantee Visible Measure Sales Co., New York.
Hayes Equipment & Mfg. Co., Wichita, Kan.
Jackson, Byron, Pump Mfg. Co., Berkeley, Cal. Johnson Supply Co., San Antonio, Tex.
Inglis Mfg. Co., Milwaukee, Wis.
Julian Pump & Mfg. Co., Jamestown, N. Y.
Keesee Mfg. Co. Huntington Park, Calif.
Kew-Ideal Pump & Mfg. Co., St. Louis, Mo.
Keystone Iron & Sted Works, Los Angeles, Calif.
Leader Iron Works, Decatur, Ill.
Loomis Seeloff & Co., Cleveland, O.
Martin & Schwartz, Buffalo, N. Y.
Mc Gowan, J. H., Co., Cincinnati, O.
Merit Oil Equipment Co., Cleveland, Ohio.
Milestone Meter Systems, Inc., 1607 East 27th Street Cleveland, Ohio.
Milwaukee Tank Works, Milwaukee, Wis.
Moser Mfg. Co., Kane, Pa.
National Pump & Mfg. Co., York, Pa.
The National Recording Pump Company, Dayton, Ohio.
National Store Speciality Co., Bareville, Pa.
Oil Conservation Eng. Co., Cleveland, O.
Ottawa Mfg. Co., Ottawa, Kans.
Parbee Pump & Mfg. Co., St. Louis, Mo.
Pitts Machina Tool Co., Braddock, Pa.
Pittsburgh Equitable Meter Co., Pittsburgh, Pa.
Progress Mfg. Co., Arthur, Ill.
Raymond Garage Equipment Co., Adrian, Mich.
Republic Stell Package Co., Cleveland, O.
Roper, George D., Corp. Rochford, Ill.
Roy Mfg. Co., Boston, Mass.
Service Station Equipment Co., 4435, Western Blod, Chicago.
St. Louis Pump & Equipment Co., St. Louis, Mo.
Savegas Pump Sales Corp., Chicago, Ill.
Sharpwille Boiler Works, Co., Sharpwille, Pa.
Shotwell Pump and Tank Company, Boston Indianopolis.
Smith Separator Company, Tulsa, Okla.
Southwest Pump Company, Bonham, Texas.
Springfield Mfg. Co., Springfield, Ill.
Sterling Equipment Manufacturing Co., Cincinnati, O.
Tokheim Co., Cedar Rapids, Ia.
Tokheim Oil Tank & Pump Co., Ft. Wayne, Indiana.
Union Equipment Co., Butler, Pa.
U. S. Pump Corp., Cincinnati, O.
Volker Mfg. Co., Huntington, Ind.
Viking Pump Co., Cedar Falls, Ia.
Visible Gasoline Dispenser Co., Pittsburgh, Pa.
Visible Measure Gasoline Dispenser Co., Louisville, Ky.
Visible Pump Co., Fort Wayne, Ind.
Wayne Tank & Pump Co., Fort Wayne, Ind.
Western Oil Pump & Tank Co., St. Louis, Mo.
Wichita Pump & Equipment Co., Wichita, Kan.
Wichita Visible Gasoline Pump Co., Wichita, Kan.
Wisconsin Pump & Mfg. Co., Madison, Wis.
„Wizard" The National Steel Barrel Co., 3860, East 91 st. St., Cleveland, Ohio.

Lieferfirmen für Reservoire und Groß-Tankanlagen.

Deutschland.

Achenbach u. Schulte, Plettenberg/Deutschland.

Bamag Meguin A. G., Berlin NW. 87, Reuchlinstraße 10—17.

Birnbaum & Wahrendorf, Hamburg 15, Hammerbrookstraße 120/22.

C. H. Borrmann & Co., Essen.

A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel, Berlinerstraße 19—37.

Julius Brann, Berlin NO. 55, Prenslauerallee 98/99.

Brass & Hertslet G. m. b. H., Berlin-Marienfelde, Groß Beerenstr. 53—58.

Bühring Akt. Ges., Landsberg, Bez. Halle/S.

Dampfkessel u. Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. A. G., Braunschweig.

Deggendorfer Werft u. Eisenbau G. m. b. H., Deggendorf.

Eisenwerk Brünner A. G., Artern.

Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf.

Francke Werke K. G. auf Aktien, Bremen.

Görlitzer Maschinenbau A. G., Görlitz.

Gronemeyer & Banck, Brackwede.

David Grove A. G., Berlin W. 57, Bülowstraße 90.

Gutehoffnungshütte A. G., Oberhausen/Rheinld.

A. G. f. Eisenindustrie u. Brückenbau vorm. J. Caspar Harkort, Duisburg.

Herforder Eisen- u. Blechwaren-Fabrik, F. Streuber, Herford.

C. H. Jucho, Dortmund.

Hch. Jünger & Co., Siegen i. W.

M. Hempel, Berlin-Charlottenburg 9, Ebereschenallee 13—17.

Kammerichwerke A. G., Berlin W. 35, Am Karlsbad 16.

Kleine, Neuschäfer & Co. G. m. b. H., Schwelm i. W.

August Klönne, Dortmund, Körnebachstraße 1.

Kölsch-Fölzer Werke A. G., Siegen i. W.

J. Koerver, Krefeld/Rheinland.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt. Ges., M. A. N., Nürnberg.

Mitteldeutsche Eisen- u. Stahlwerke Lauchhammerwerk, Lauchhammer.

Munk & Schmitz A. G., Köln-Poll, Poller Kirchweg 26.

F. A. Neumann A. G., Eschweiler, Kr. Aachen.

Julius Pintsch A. G., Berlin O. 27, Andreasstraße 71—73.

Anton Raky A. G., Salzgitter am Harz.

Rheinische Maschinen- und Apparatebau-Anstalt, Peter Dinkels & Sohn G. m. b. H., Mainz, An der Kaiserbrücke 2.

REF-Apparatebau G. m. b. H., Feuerbach-Stuttgart.

Gebrüder Schuß A. G., Siegen i. W.

Schwelmer Eisenwerk Müller & Co., Akt. Ges., Schwelm i. W.

Siegener A. G. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweild, Kr. Siegen i. W.

Siegener Behälterbau Lommel & Co., Komm.-Ges., Siegen i. W.

M. Streicher, Tankanlagen, Cannstatt.

W. Stupperich & Co. G. m. b. H., Duisburg, Ruhrorterstraße 46.

Tankanlagen-Ges. m. b. H., Köln-Klettenberg, Blumentalstraße 13.

Tankbau G. m. b. H., Köln-Lindenthal, Kerpenerstraße 62.

Tank- u. Apparatenwerke W. B. Michiels G. m. b. H., Brühl, Bez. Köln.

Vereinigte Königs- u. Laurahütte A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin NW. 7, Dorotheenstraße Nr. 40.

Vereinigte Stahlwerke A. G., Düsseldorf.

E. Willmann, Dortmund, Weißenburgerstraße 65.

Alfred Wirth & Co., Erkelenz (Rheinland).

Österreich.

Maschinen- und Waggonbaufabriks A. G. Simmering, Wien XI, Simmeringer Hauptstraße.

St. Jaschka & Sohn, Wien XII, Arndtstraße 21—23.

Julius Pintsch A. G., Wien XI, Nemelkagasse 9.

Franz Manoschek, Gaswerks- und Maschinen-Fabrik A. G., Wien XIII, Linzerstraße 160.

Tschechoslowakei.

Brünn Kralover Poléer Maschinen- und Armaturenfabriks A. G., Brünn-Königsfeld.

Erste Brünner Maschinenfabriks Ges., Brünn.

A. G., vorm. Skodawerke, Pilsen.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz CSR.

Frankreich.

Ateliers & Chantiers Maritimes du Sud-Ouest & de Bacalan Réúnis, 103, rue La Boëtie, Paris.

Cie de Fives-Lille, 7, rue Montalivet, Paris.

Etablissements Barbet, 14, rue La Boëtie, Paris.

Etabts. Joya, Grenoble, Service Commercial, 39, rue Demours.

England.

W. P. Butterfield, Ltd., Shipley, Yorks.

Clayton, Son & Co., Ltd., Hunslet, Leed.

R. Jenkins & Co., Ltd., Rotherham.

Lucey Products Corpn., Broad Street House, Old Broad Street, London, E. C. 2.

National Supply Corpn., River Plate House, Finsbury Circus, London, E. C. 2.

Oil Well Supply Co., Dashwood House, Old Broad Street, London, E. C. 2.

John Thompson (Dudley), Ltd., Windmill Engineering Works, Dudley.

Whessoe Foundry & Engineering Co., Ltd., Darlington.

Die Marktlage für Mineralölprodukte im Juni 1930.

Rohölpreise:

	Dollar		Lei
Pennsylvanisches, ab Grube, per Barrel	2,45	Rumänisches, Marke Bustenari,	per Zisterne 14,800.00
Polnisches, Marke „Boryslaw", ab Grube, per 100 kg	2,15	„ „ Moreni, paraffinfrei	„ „ 8,600,00

Markt	Benzin	Leuchtöl	Schmieröle	Paraffin	Gasöl
New York	cts. per Gallone Export-Gasoline . . 11,25 U. S. Navy (fob Golf) 8 714/22 . . . . . 9½	(Golfpreise) cts. Export-Kerosene, water white . . . 7 prime white . . . 6	Exportpreis per Gallone Zyl.-Öl, filt. D. 600 . . . 35¾	per Pfund in cts. Schuppenp. . 2⅜ Tafelparaff. 2⅞	Golfpreise per Gallone in cts. über 30 . 4 26/30 . . . 3⅞
London	*d* per Gallone Flugbenzin, am. . 1/9 Nr. 1 . . . . 1/5 Nr. 3 . . . . 1/3	*d* per Gallone water white . . . 10 standard white . 9	£ per Tonne ab Quai am., weiß, 10/05/00—22/08 „ rot 11/10/00—20/10 „ Zyl.-Öl . 14/05—38/00	*d* per Pfund 2¾—4¾	*d* per Gallone 4¼—4½
Rouen	(Fobpreise) frs. per t Flugbenz., am. 1.214,64 730/40 } mex. { 889,57 735/45 } mex. { 770,18 Paris, Detailpreis frs. 11,25 per 5 Liter	(Fobpreise) frs. p. Tonne 814/20 . . 574,58 800/10 . . 666,35 (mexikanisches)	(Fobpreise) frs. per Tonne Zyl.-Öl 1.382,48—2.323,88	(Fobpreise) frs. per Tonne 50/52° . . 2.378,00 57/58° . . 3.357,20	(Fobpreise) frs. per Tonne 298,63 (rumänisches)
Berlin (Hamburg)	$ per 100 kg unverzollt ab Hamburg Leichtb. . . . . 5,60 Schwerb. . . . 5,40	unverzollt ab Hamburg per 100 kg amerik. $ 2,75 russ. $ 2,60	*M* per 100 kg ab Hamburg Maschinenöle, leicht, . . 29,00 dto., schwer 34,50 Zylinderöle 31,00—82,00	$ per 100 kg poln., 50/52° 8,50 Waggon Hamburg amerikanisch 8,50 (cif Hamburg)	*M* per 100 kg 8,00 ab Hamburg lose
Dresden	*M* per 100 l Leichtb. . . . . 34,00 Mittelb. . . . . 29,00 Schwerb. . . . 28,00 Mot.-Benzol . 45,00 (in Fässern ab Tankstelle)	*M* per 100 kg verzollt 28,00 (ausschließlich Faß)	*M* per 100 kg, verzollt Zylinderöl 275/340 42,00—96,00 Masch.-Öl 33,00—35,50 (einschließlich Faß)	Amerik. $ 9,25 per 100 kg	*M* per 100 kg 11,25 unverzollt, ausschließlich Faß
Wien	S per 100 kg in Zisternen 725/35 . . . . . 76,00 735/45 . . . . . — 745/55 56,00	S per 100 kg 30,00 (frei Haus) (ausschließlich Faß)	S per 100 kg 0,885 . . . . 44,50 Masch.-Öl, leicht 48,50 dto., mittel . . 52,50 Autoöle . . . . 90—130 Zylinderöle . . 58—160 (einschl. Holzfaß, frei Haus)	$ 50/52° . . . . 8,90 (ab Petrovitz) bis Juni 1930 52/54° . . . . $ 9,40	polnisches $ 1,55—1,60 S per 100 kg 17,70 Zisternenbezug S 16,30—16,65 frachtfrei Wien, verzollt
Zürich	fr. per Amerik. 100 kg netto 720/30 . . . . . 28,00 franko transit Schweizer Grenze (in Zisternen)	fr per 100 kg amerik. . . 21,00 franko, transit deutsch-schweiz. bezw. Basel	fr. per 100 kg Zyl.-Öl 275/330 45,00—85,00 Maschinenöl, leicht . . 32,00—50,00 dto., schwer 36,00—60,00 Spindelöl . . 26,00 ab Lager Zürich. einschl. Faß	fr. per 100 kg poln., 50/52° 73,00 am., 50/52° 71,00 franko, verzollt, ab Lager Zürich, bei Waggonbezug	$ per 100 kg 1,57 franko, ab Makosehau, unverzollt, bei Waggonbezug
Prag	Kč per 100 kg 690/700 . . . . 470,00 720/30 . . . . 385,00 750/60 . . . . 310,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 156,00 per 100 kg, unverzollt, Parität Oderberg	Kč Kč Spindelöl . 230,00—240,00 Masch.-Öl 255,00—285,00 Zylinderöl, amerik. 450,00—700,00 frachtfrei bei Waggonbezug	Kč 50/52° 390,00—400,00 frachtfrei bei Waggonbezug ab Oderberg	Kč 145,00 frachtfrei bei Waggonbezug
Antwerpen	Belg. frs. per Liter Autobenzin . . 2,97 Fliegerbenzin . 3,22 (in Tankwagen)	Belg. frs. per Liter 1,75	Belg. frs. per 100 kg Motorenschmieröl 275,00 Zylinderöl 300,00	50/52° . . frs. 340,00 per 100 kg	Belg. frs. per 100 kg 90,00
Bukarest	Fob Giurgiu sh. per 100 kg 725/30 . . 7/10 750/51 . . 5/50 760/70 . . . 4/16	sh. per ton 43—44	Preise in Lei per kg, ohne Taxen Eisenbahnöl 10,75 Regalol 0 11,50 } Inland Regalol 00 13,00 Regalol 000 14,50 } loco Fabrik	Lei per kg £ per 1000 kg franko Bukarest 50/52° durchscheinend . . 38,00 40/06/07 Opak . . 36,00 38/04/04	sh. 32
Mailand (Milano)	Lire per 100 l Benzin Avio . . . . . 340 Auto . . . . . 280 (Franko Lager)	Lire 230—265 per Barrel (150 kg)	Lire pro 100 l Transmiss.-Öl 240-350 Zylinderöl . . 360-570 Autoöl. . . . . 520-650 Transform.-Öl 350-430	Lire Paraffin, raff. 260-280	Lire pro Tonne Motorenöl . 500-515 (Zisternenpreis)
Budapest	Pengő per 100 kg 726/30 . . . . 56,00 736/40 . . . . 43,00 755/65 . . . . 41,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ohne Faß	Pengő per 100 kg 27,00	Pengő per 100 kg Sorte III . . 32,00 „ IV . . 34,00 „ V . . 36,00 Preise bei Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest	$ 50/52° . . . 9,00 franko Budapest, exkl. Zoll u. Steuer	Pengő per 100 kg 26,50 Preise per Zisternenkauf, verzollt, versteuert, ab Budapest

Situationsbericht.

Noch immer hat sich die Lage am amerikanischen Mineralölmarkt nicht geklärt. Die Rohölproduktion hält sich wohl an und für sich konstant (sie ist in der am 15. Juni beendeten Woche von 2,588.000 Faß im Tagesdurschnitt auf 2,571.000 Faß gefallen), doch mußten nichtsdestoweniger die führenden Ölgesellschaften im Pacific-Gebiet mit Preisherabsetzungen vorgehen. Diese bezogen sich allerdings zunächst nur auf die Kleinverkaufspreise für Benzin, die um 3 Cent per Gallone niedriger notieren. Aber auch für Pennsylvania-Rohöl lauten die Preise niedriger. Von Fusionen und Aufkäufen kleinerer Gesellschaften durch größere abgesehen, hat sich sonst im Mineralölgeschäft der Vereinigten Staaten nichts bemerkenswertes ereignet.

Nach der erfolgten Publikation der Geschäftsberichte der großen Erdölkonzerne, die im wesentlichen auch keine Überraschungen gebracht haben (mit Ausnahme der erwähnten Interessenahme der Shell-Gruppe an den I. G.-Verflüssigungspatenten), ist das Augenmerk der europäischen Erdölkreise vorerst auf erdölpolitische Fragen konzentriert. So hat die am 1. Juni erfolgte Aufhebung des Erdölmonopols in der Türkei, obwohl sie schon lange Zeit vorher angekündigt worden war, einiges Aufsehen erregt. Noch mehr aber beschäftigt sich die Öffentlichkeit mit der Frage des spanischen Petroleummonopols. Von einer Abschaffung dieses Monopols, wie eine solche gerüchtweise gemeldet wurde, ist wohl keine Rede, doch scheint sich der Gegensatz zwischen dem russischen Naphtasyndikat und den großen Ölkonzernen (Shell und Standard) speziell in der Belieferung des spanischen Monopols besonders zu verschärfen. Während es noch bis vor kurzem hieß, Spanien werde seine Lieferungsverträge mit dem russischen Erdölsyndikat nicht mehr erneuern, ist in den letzten Tagen erst wieder die Meldung durch die Presse gegangen, daß die Monopolverwaltung in Madrid beschlossen habe, ihren Gesamtbedarf an Mineralölerzeugnissen bei den Russen zu decken.

Die Stimmen, die sich in Deutschland gegen die immer näher rückende Gefahr der Einführung des Beimischungszwanges von Alkohol zu den Motortreibmitteln wenden, sind letzthin immer zahlreicher und energischer geworden. So hat sich namentlich eine Konferenz aller an der deutschen Verkehrswirtschaft interessierten Verbände im Reichsfinanzministerium einmütig gegen die Regierungspläne, die sich gerüchtweise auf einen Beimischungszwang auch für Leuchtöle erstrecken sollen, ausgesprochen. Neben diesem Kraftspritproblem gewinnt ferner im Zusammenhange mit den laufenden deutsch-russischen Schlichtungsverhandlungen die Angelegenheit der Revision verschiedener deutscher Zollmaßnahmen an Bedeutung. Darunter kommen nicht zuletzt die Zollbestimmungen betreffend Mineralöle in Frage. Doch ist kaum anzunehmen, daß den Russen in dieser Hinsicht eine Vorzugsstellung ein-

Maschinen- u. Waggonbaufabriks-A.-G.

in Simmering, vorm. H. D. Schmid

Telephon: U 19-5-30 **WIEN, XI.** Telegr.-Adr.: „Simeringer"

Kesselwagen + Großbehälter
Dampfkraftanlagen + Apparatebau

geräumt werden wird. Beachtung verdient noch die Meldung von dem Ausbau des Geschäftes der Deutschen Sinclair Petroleum Ges. m. b. H. in ganz Westdeutschland.

Ähnlich wie in Deutschland ist auch in der Tschechoslowakei die geplante Einführung eines offiziellen Spiritusgemisches Gegenstand lebhaftester Erörterungen. Man will sogar preispolitische Maßnahmen des tschechischen Mineralölkartells nicht zuletzt auf den Einfluß dieser Regierungsabsichten, die von der Spiritusindustrie des Landes inspiriert werden, zurückführen. Der lebhaftem Protest begegneten Hinaufsetzung der Benzinpreise in der ganzen Tschechoslowakei ist nunmehr, eigentlich ziemlich unerwartet, eine Herabsetzung des Leuchtölpreises seitens der Raffinerien des Landes gefolgt.

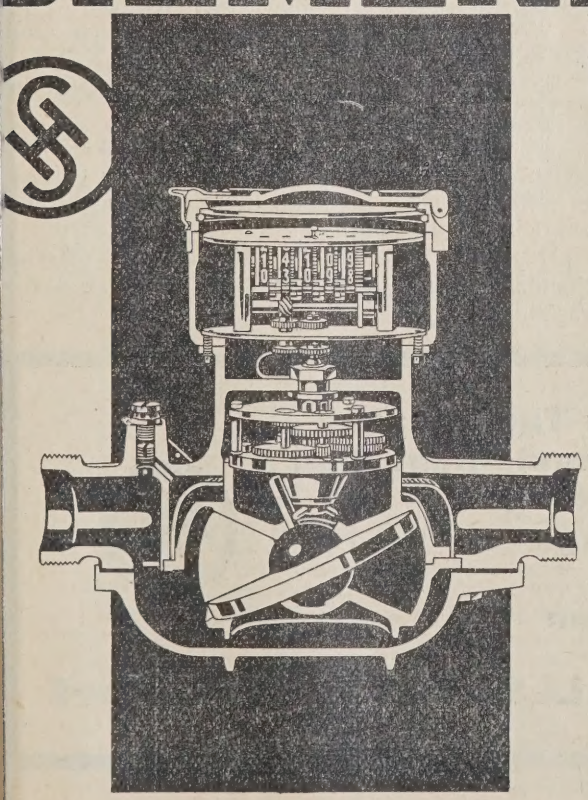
Die Verhandlungen, die zwischen den führenden ungarischen Mineralölfirmen betreffend eine quotenmäßige Aufteilung des Absatzes gepflogen werden, sind noch immer nicht zum Abschluß gelangt. Ebenso ist in Österreich die Angelegenheit der Novellierung der Mineralölzölle noch in Schwebe. Die österreichische Mineralölindustrie ist bestrebt, gegen beabsichtigte Härten dieser Novelle anzukämpfen.

So weit sich übersehen läßt, hat die polnische Rohölproduktion in den letzten Wochen einen, allerdings ziemlich bescheidenen, Zuwachs erfahren. Von Einfluß auf die Marktverhältnisse ist dieser jedoch nicht.

Die flaue Stimmung in der rumänischen Erdölindustrie hält nun schon seit langer Zeit unverändert an. Die Rohölproduktion behält ihren Stand von zirka 1700 Waggons täglich nach wie vor bei. Auch der Kontrast zwischen den günstigen Geschäftsberichten der rumänischen Erdölfirmen (eben erst sind die der Sospiro und der Petrol Matita erschienen) und den abbröckelnden Kursen für Erdölpapiere an der Bukarester Börse, dauert unvermindert fort.

Die russische Erdölindustrie hat sich durch Organisation zweier neuer Trusts für die vorderasiatischen Erdölfelder erweitert. Als Produzenten kommen die letztgenannten Gebiete allerdings vorläufig noch nicht stark in Frage. Im übrigen lauten die Tendenzberichte der russischen Wirtschaftsblätter für die Erdölindustrie wieder besser. Das Programm für die bis Ende Mai abgelaufenen ersten acht Monate des Wirtschaftsjahres 1929/30 ist im großen und ganzen erfüllt worden. Einem an und für sich nicht sehr bedeutendem Manko bei der Produktion steht eine teilweise Programmüberschreitung bei der Verarbeitung gegenüber. Schwierigkeiten bereitet nur nach wie vor die Transportfrage und die technische Ausstattung der neuerschlossenen und von den Verkehrswegen abgelegeneren Produktionsgebiete.

SIEMENS



Kraftstoffzähler

für schnelle und genaue Abfüllung von Kraftstoffen im Tankbetrieb und bei der Betriebsüberwachung.

Wir liefern:

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und waagerechtem Zifferblatt zur Messung größerer Mengen in längeren Zeiträumen,

Kraftstoffzähler mit Zahlenrollenwerk und **rückstellbarem Zeigerwerk** zur Messung kleiner Einzelmengen.

Die Zähler sind eichfähig und daher auch bei allen Kraftstoffmessungen im öffentlichen Verkehr verwendbar.

Drucksachen auf Wunsch.

SIEMENS & HALSKE A G.
Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt
Cal 065

Marktberichte.

Hamburg, 16. Juni 1930. (Tankfrachten-Marktbericht.)

(jg.) Mit Rücksicht auf den durch die günstige Wetterlage bedingten erhöhten Benzinverbrauch scheint sich etwas mehr Nachfrage nach Tankraum anzubahnen. Die Entwicklung der Raten war indessen weiter rückläufig.

Transatlantic, rein: Für August wird Tanktonnage zu 24/— Golf nach England-Kontinent angeboten. Es liegen einige positive Anfragen vor, ohne daß indessen die Befrachter die von den Reedern geforderten Raten akzeptieren wollen.

Transatlantic, halbrein und schmutzig: Mit Ausnahme einiger Schmierölorders liegt wenig Geschäft vor. Tonnage für Schmieröl ist nach wie vor knapp und dürfte noch für passende Schiffe 30/— vom Golf nach England-Kontinent zu erzielen sein.

Schwarzes Meer: Für Rechnung der russischen Befrachter sind in den letzten Tagen eine ganze Reihe von Tankern geschlossen worden, und zwar von russischen Häfen nach England-Kontinent. Die zuletzt bezahlte Rate beträgt 19/—. Die gleichen Befrachter suchen noch für August ein Schiff nach den Randstaaten, wofür 23/— in Aussicht gestellt werden. Verschiedene weitere Anfragen nach Tonnage sind noch im Markte, darunter solche für handliche, reine Schiffe von Constantza nach England-Kontinent.

Zeitcharter: Englischen Befrachtern wurde kürzlich ein Dieseltanker für 12 Monate mit Lieferung August/September zu 8/6 angeboten, doch dürfte im Augenblick nicht mehr als 8/— zu erzielen sein, oder etwa 6/6 bis 6/9 für Dampfertonnage. Bemerkenswert ist der Abschluß eines Neubau-Tankers von 12.600 t Tragfähigkeit, mit Lieferung im Jahre 1932, für zehn Jahre Zeitcharter zu 6/7½ für Rechnung französischer Befrachter.

Folgende Abschlüsse sind zu berichten:

4400 t Petroleum und/oder Benzin, Juli/August, Constantza/Kontinent H/H 22/—.

6000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Batoum, Noworossijsk oder Tuapse 21/—, England-Kontinent.

8500 t Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Kalifornien/England 36/—.

6000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juni/Juli, Batoum, Noworossijsk oder Tuapse 20/6, England-Kontinent.

9500 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juli/August, Kalifornien/Ferner Osten (Rate unbekannt).

6000 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juli, Philadelphia 21/—, ein Hafen, 22/—, zwei Häfen, Lissabon und/oder La Pallice oder Bordeaux.

2500 t, 10%, Petroleum und/oder Benzin, Juli, Schwarzes Meer/Cette 13/9.

6000 t Petroleum und/oder Benzin, Juli, Schwarzes Meer/England-Kontinent 19/—.

3000 t Gas- und/oder Dieselöl, Juli/August, Constantza 21/6 franz. Atlantik.

4500 t Gasöl, Juni/Juli, Constantza/U. K. Kontinent (Rate unbekannt).

12.600 t Tragfähigkeit, 10 Jahre Zeitcharter, schmutzige Fahrt, Gestellung 1932, 6/7½ per Tonne Tragfähigkeit.

Explosionssichere Tankanlagen
Hydraulische Brennstofflagerung
Ölverkaufseinrichtungen
Garagenausrüstungen
Feuerlöschgeräte
Großschaumanlagen

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

Foamite Firefoam

Generator zur kontinuierlichen Schaumerzeugung

Die Güte unseres Generators wird in vielen Gutachten bestätigt. So hat z. B. die

WERNER HANDELSGESELLSCHAFT, Düsseldorf

unsere Lizenznehmerin für Deutschland, die alle Apparate selbst in Deutschland herstellt, auf Grund eingehender Prüfungen folgendes Gutachten erhalten:

GUTACHTEN

des Reichsvereins Deutscher Feuerwehr-Ingenieure (R. D. F.) über ein von der Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, hergestelltes Großschaumlöschgerät, System Foamite Firefoam, zur kontinuierlichen Schaumerzeugung aus fertig gemischtem Schaumpulver und den damit erzeugten Löschschaum:

Der Werner-Schaumerzeuger, System Foamite, kann auf Grund der vorgenommenen Prüfungen und der angestellten Versuche als ein Großschaumlöschgerät bezeichnet werden, das geeignet ist, kontinuierlich einen guten, den üblichen Anforderungen für Löschaktionen entsprechenden konsistenten, kohlensäurehaltigen Löschschaum zu erzeugen. Seine Anwendung kann besonders da empfohlen werden, wo es sich um die Ablöschung von Mineralöl- und sonstigen Ölbränden handelt. Voraussetzung ist dabei, daß am Schaumerzeuger wenigstens 2,5 bis 3 at Wasserdruck vorhanden ist, und daß das von der Werner Handelsgesellschaft hergestellte Schaumpulver benutzt wird, wie es dem Ausschuß bei seinen vorgenannten Versuchen zur Verfügung stand.

Auf Grund der mit dem Werner-Schaumerzeuger vorgenommenen Versuche kann folgendes festgestellt werden:

1. Das Gerät ist schnell betriebsfertig, die Handhabung einfach.
2. Das geringe Gewicht und der geringe Platzbedarf des Gerätes sind für die Mitführung auf Feuerwehrfahrzeugen als vorteilhaft zu bezeichnen.
3. Das Fehlen von Teilen, die der Abnutzung unterworfen sind, erhöht die Betriebssicherheit und bedingt eine leichte Reinigungsmöglichkeit.
4. Der erzeugte Schaum, auch bei wechselndem Wasserdruck in der Zubringerleitung, ist als gleichmäßig gut und geeignet zum Ablöschen von Mineralöl- und sonstigen Ölbränden zu bezeichnen.
5. Die Konstruktion des Gerätes ist zweckmäßig und entspricht den Anforderungen, die an ein Gerät für den Brandstellenbetrieb gestellt werden müssen. Es kann sowohl als transportables Gerät, wie für den Einbau in stationäre Anlagen Verwendung finden.

Über die Haltbarkeit des in verlöteten Blechbüchsen aufbewahrten Schaumpulvers liegen noch keine Erfahrungen vor. Es sind deshalb vom Ausschuß 200 kg Pulver in 10 Büchsen sichergestellt worden, um damit weitere Prüfungen nach sechs, zwölf und vierundzwanzig Monaten vorzunehmen.

Foamite Firefoam Ltd

55/57, Gt. Marlborough Street, LONDON W 1

(Lizenznehmer für Deutschland: Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf)

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.

bauen

Tanks für Petroleum, Benzin, Naphtha usw.

Beste Empfehlungen erster Firmen über ausgeführte Anlagen

Bücherschau.

„Oil and Petroleum Year Book", Ausgabe 1930, Verlag Walter E. Skinner, 15, Dowgate Hill, Cannon Street, London E. C. 4., Preis shillings 8/6.

Soeben ist der 21. Jahrgang des bekannten Handbuches „Oil and Petroleum Year Book", Ausgabe 1930, von Walter E. Skinner erschienen. Das Handbuch, welches alljährlich im Mai erscheint und alle Branchen der Erdölindustrie umschließt, enthielt ursprünglich nur die englischen Gesellschaften. Mit Rücksicht auf den internationalen Charakter, welchen die Erdölindustrie in den letzten Jahren angenommen hat, wurde jedoch dieses Werk nach und nach erweitert und enthält jetzt alle wichtigen englischen und ausländischen Gesellschaften, welche an der Welterdölindustrie beteiligt sind.

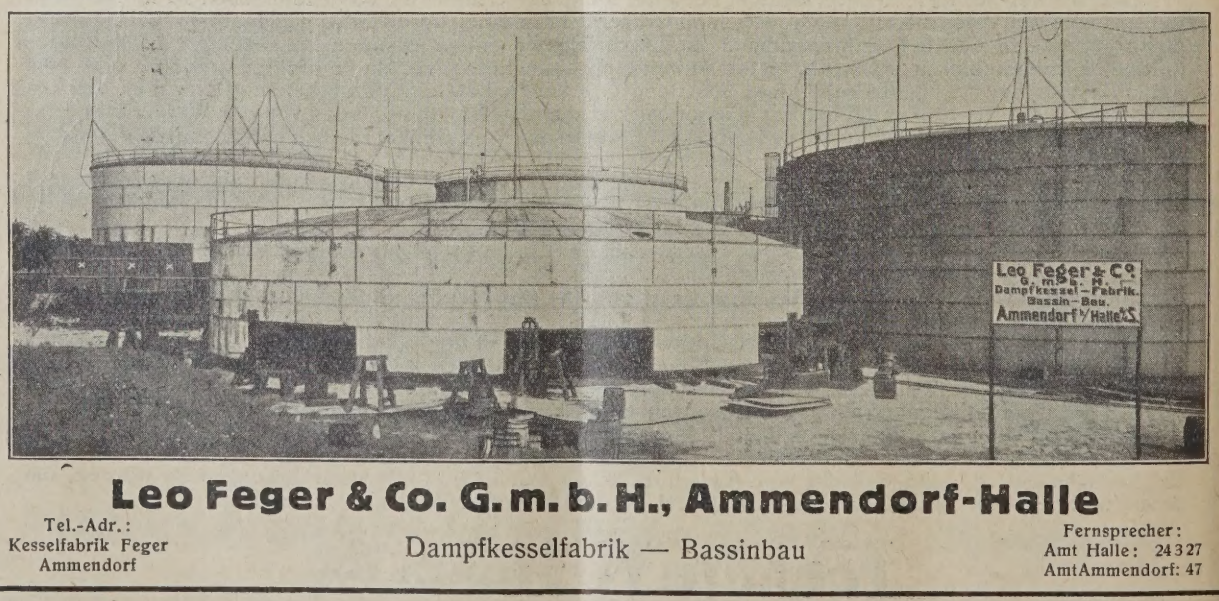
Auf 430 Seiten enthält dieses Handbuch Einzelheiten über 570 englische und ausländische Gesellschaften, Produzenten, Raffineure, Transportunternehmungen (Pipe- und Dampfschiffgesellschaften) sowie Erdölbanken, welche in allen Teilen der Welt arbeiten. Weiters enthält dieses Werk ein Verzeichnis der bei den angeführten Gesellschaften tätigen Beamten, und zwar sind dies 304 Sekretäre und 172 Ingenieur-Konsulenten, Prokuristen, Vertreter usw. samt Angabe der Adressen und der Gesellschaften, mit denen sie in Verbindung stehen.

Die Angaben über jede Gesellschaft enthalten auch die Namen der Direktoren und Beamten, das Gründungsjahr, den Sitz der Gesellschaft, die Verkaufsbestimmungen, die Anzahl der erbohrten Sonden, die Erdölproduktion, eine Beschreibung der Erweiterungsarbeiten, weiters Angaben über Kapazität der Raffinerien, Kapital, Kurswert, Dividenden und finanzielle Lage nach dem letzten Rechnungsabschluß, ebenso die höchste und niedrigste Notierung der Aktien für die letzten drei Jahre und des letzten Kurswertes.

Das Handbuch wurde vom Verlag Walter E. Skinner, 15, Dowgate Hill, Cannon Street, London E. C. 4, veröffentlicht und ist zum Preise von shillings 8/6 d erhältlich.

Joly, Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1930. (35. Jahrgang. Joly Auskunftsbuch-Verlag, Kleinwittenberg an der Elbe. Preis geb. M 12,—.)

Das technische Auskunftsbuch von Kommerzienrat Hubert Joly liegt nunmehr im 35. Jahrgang vor, was allein schon dafür spricht, daß dieses Werk sich



Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf-Halle

Tel.-Adr.: Kesselfabrik Feger Ammendorf

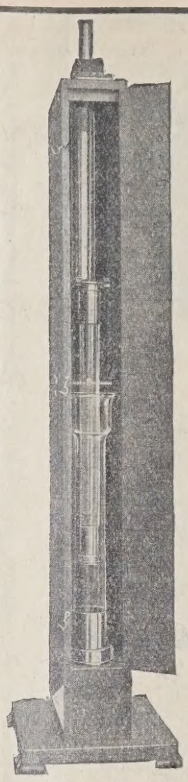
Dampfkesselfabrik — Bassinbau

Fernsprecher: Amt Halle: 24327 Amt Ammendorf: 47

als Hilfsbuch und Nachschlagewerk für das Ingenieur- und Bauwesen bestens bewährt hat. Das Buch ist kein Adreßbuch und erheben die darin gemachten Firmenangaben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der besondere Wert des Werkes liegt unserer Ansicht nach vor allem in den bei den verschiedenen Stichworten gemachten Preisangaben. Selbstverständlich können diese Preise nur als ungefähre Richtpreise angesehen werden, doch wird dadurch die Rohkalkulation für jedes technische Bauvorhaben ungemein erleichtert. In einem Anhange sind für technische und wirtschaftliche Berechnungen wichtige Tabellen zusammengestellt. Das Werk kann als allgemeines technisches Auskunftsbuch besonders empfohlen werden.

Kopalnie Nafty i Gazów Ziemnych w Polsce. Mines de Pétrole et de Gaz Naturels en Pologue. Unter der Redaktion von K. Tolwinski herausgegeben von der geologischen Station in Boryslaw, Bulletin 18. Preis Zloty 30,—.

Die geologische Station in Boryslaw gibt nunmehr eine Sammlung von Monographien der polnischen Ölfelder heraus, von der momentan der erste Band vorliegt, der die Ölfelder der östlichen randlichen Teile der Karpathen behandelt. Bei jedem Ölfeld werden beschrieben: der geologische Bau, die Öl- und Wasserhorizonte, die Geschichte und Produktionsentwicklung, die ausgeführten Bohrungen und die Zukunftsaussichten des Feldes. Geologische



ASKANIA

Petroleum-Kolorimeter nach Stammer

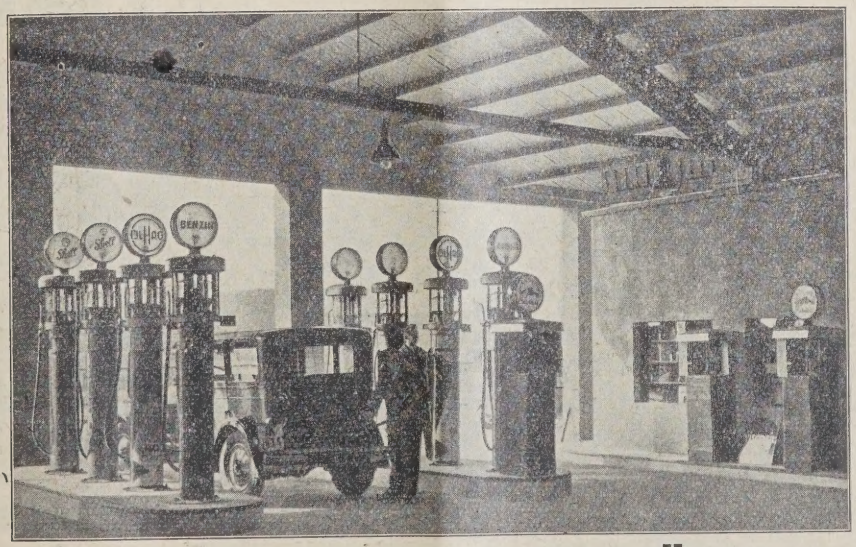
Eine Uranglasplatte wird als Vergleichsfarbe gewählt. Farbe und Dicke dieser Platte sind derart festgelegt, daß bei Einstellung auf gleiche Farbe und Helligkeit der Vergleichsfelder sich für die üblichen Handelsmarken an der Teilung des Kolorimeters folgende Schichthöhen ergeben:

Standard white .... 50 mm
Prime white..... 86,5 mm
Superfine white .. 199,5 mm
Water white .... 310,0 mm

Katalog Phyo 6614 zu Ihrer Verfügung

ASKANIA-WERKE A.G.
BAMBERGWERK
BERLIN FRIEDENAU
KAISERALLEE 87/88

AUTODIENSTSTATIONEN • STRASSENZAPFSTELLEN
ÖLBRUNNEN • ZUBEHÖR ALLER ART FÜR MODERNE WAGENPFLEGE **• TANKWAGEN**



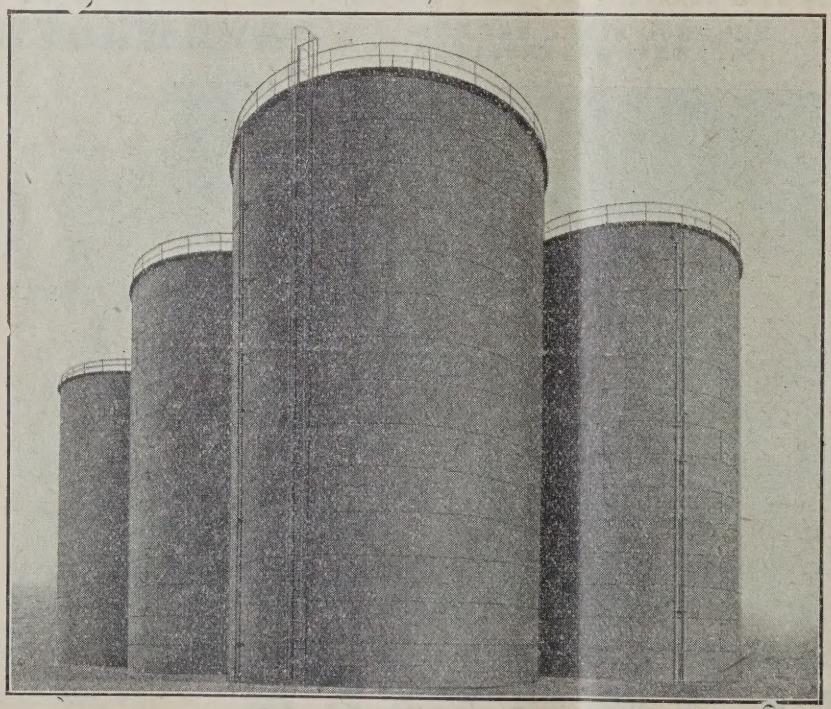
FABRIK EXPLOSIONSSICHERER GEFÄSSE G. M. B. H.
SALZKOTTEN
ZENTRALE: BERLIN SW 48, WILHELMSTRASSE 122 • BERGMANN 5846/7

Karten, zum Teil in Mehrfarbendruck, Profile, Produktionstabellen und Ölanalysen ergänzen in ausgezeichneter Weise den in polnischer und französischer Sprache gehaltenen Text. In dem vorliegenden Bande bespricht Tolwinski die Ölfelder von Sloboda Rungurska, Kosmacz, Nahujowice, Schodnica, Urycz und Orów und einige kleine, momentan nicht ausgebeutete Ölvorkommen, Bujalski die Ölfelder von Bitków, Pasieczna und Majdan, Cizancourt das Ölfeld von Rypne—Duba, Krajewski das von Opaka und Weigner das von Strzelbice. Der Arbeit über Bitków ist eine Strukturkarte und eine Profiltafel von Zelechowski im Maßstabe 1 : 10.000 (nicht wie irrtümlich angegeben 1 : 20.000) beigegeben. Es ist jedenfalls zu wünschen, daß diese sehr verdienstvolle Arbeit bald fortgesetzt wird und auch bald die noch übrigen polnischen Ölfelder eine ebenso gute Darstellung erfahren. K. F.

Jahrbuch der organischen Chemie von Prof. Dr. Julius Schmidt, Stuttgart. XIV. Jahrgang: Die Forschungsergebnisse und Fortschritte im Jahre 1927. (Verlag Franz Deuticke, Leipzig und Wien, 1930. Preis brosch. M 24,— (S 36,—), geb. M 27,— (S 40,50).

Verfasser hat sich der großen Mühe unterzogen, die gesamte Originalliteratur über die Forschungsergebnisse und Fortschritte der organischen Chemie im Jahre 1927 zu sichten und in einem vortrefflich zusammengesetzten Jahresüberblick zusammenzufassen. Viele, die infolge ihrer Berufsarbeit nicht die Zeit haben, die gewaltig angewachsene Original-

Aug. Klönne, Dortmund



TANK-Anlagen
—
Genietete Rohrleitungen
—
Behälter aller Art für flüssige und feste Stoffe
—
Transportkessel
usw.

literatur zu verfolgen und dabei über die Fortschritte auf dem Gebiete der organischen Chemie auf dem Laufenden sein wollen, werden das Erscheinen dieses neuen Bandes mit Freude begrüßen.

Zweckmäßige Verpackung aus Blech und Metall, bearbeitet und herausgegeben vom Ausschuß vom Verpackungswesen beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung. (Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14, Dresdenerstraße 97. Preis RM 2,25.)

Die Broschüre gibt einen Überblick über die verschiedenen für flüssige und pulverförmige Stoffe in Betracht kommenden Verpackungen aus Blech und Metall. Auch der Mineralölhandel findet vielfach interessante Zusammenstellungen, so eine Tabelle für die gebräuchlichen Abmessungen von Eisenfässern mit Blechtrommeln, Hilfstafeln für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit verschiedener Blechverpackungen sowie Verpackungsvorschriften der Eisenbahn.

Rumäniens neue Wirtschaftspolitik, von Finanzminister Virgil Madgearu, Professor an der Handelsakademie, Bukarest. Verlag P. S. King & Son, Ltd., 14 Great Smith Street, London, SW. 1.

Von autoritativer Seite werden in vorliegendem, ausgezeichnet zusammengestellten Buche, die finanziellen Verhältnisse Rumäniens, die Lage der Landwirtschaft, die Verwertung der staatlichen Besitztümer

Kraftwerke
Kraftübertragungsanlagen
Elektrisch betriebene
Förderanlagen

Elektrische Antriebe zur Erdölförderung: Schöpfen, Kolben, Pumpen
Elektrische Tauchpumpenanlagen
Elektrische Antriebe zum Bohren nach allen bekannten Systemen
Elektrische Antriebe für alle Hilfsmaschinen
Elektrische Beleuchtungs- und Heizarmaturen
Ortsfeste und fahrbare Pumpensätze für Ölförderung
Elektrisch angetriebene Gassauger
Phasenkompensatoren
Tiefenmeßeinrichtungen
Sämtliche Antriebe werden in explosionssicherer Ausführung entsprechend den bergbehördlichen Sicherheitsvorschriften geliefert

SIEMENS-SCHUCKERT
BERLIN-SIEMENSSTADT

Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken Köln
AKTIEN-GESELLSCHAFT
(van der Zypen & Charlier — Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer & Co. — Gebr. Gastell — Killing & Sohn)

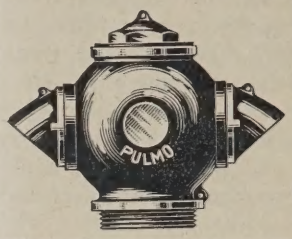
KESSELWAGEN und SPEZIALWAGEN
für alle Zwecke

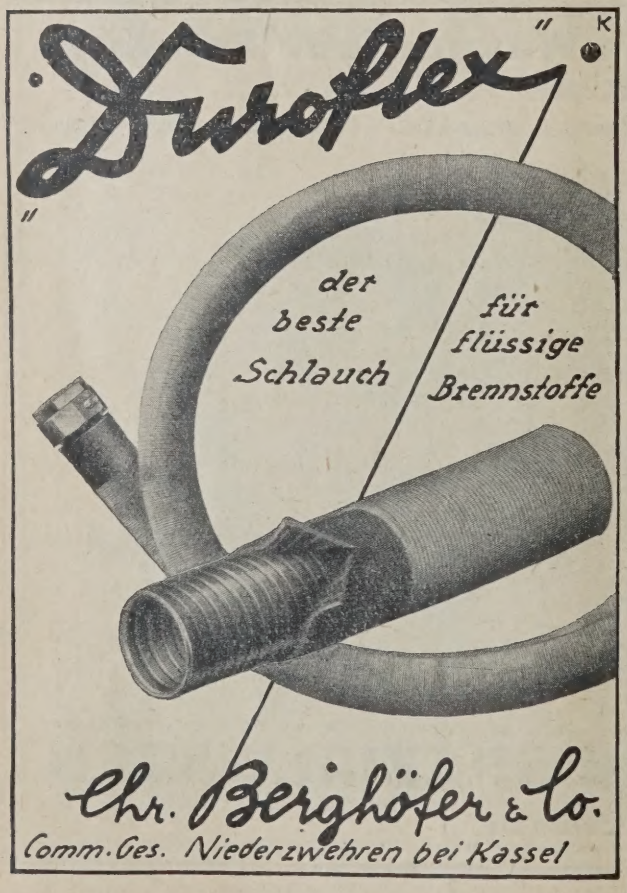
und der Außenhandel sowie die Transportverhältnisse Rumäniens geschildert und auf diese Weise den Interessenten eine ganz ausgezeichnete Informationsquelle geboten. Es ist jedenfalls wertvoll, daß dieses Material in gesammelter Form vorliegt. Insbesondere das Kapitel der Transporte wird auch für die Erdölindustrie von besonderem Interesse sein.

Resived Tag Manual for Inspectors of Petroleum. (Herausgegeben von R. M. Wilhelm, 22. neu bearbeitete Auflage. C. J. Tagliabue MFG. Co. 18 to 88 Thirty-Third Street, Brooklyn, N. Y.

Die in diesem Werke enthaltenen Tabellen berücksichtigen die Untersuchungsmethoden, die mit den Apparaten und Instrumenten der C. J. Tagliabue Mfg. Co. ausgeführt werden können. Praktisch also alle chemischen und physikalischen Untersuchungen, die in der Erdölindustrie vorkommen. Die beschriebenen Methoden entsprechen mit wenigen Ausnahmen den von der American Society for Testing Materials oder dem U. S. Federal Specifications Board aufgestellten Vorschriften. Vollständig neu bearbeitet ist die wichtige Umrechnungstabelle zum Vergleiche des spezifischen Gewichtes mit den A. P. I. Graden, ebenso die Umrechnungstabelle Pfund per Gallone. In der Neuausgabe sind ferner unter anderem folgende Tabellen zum erstenmal aufgenommen: Destillationsprobe für Erdgasbenzin, Fließpunkt, Penetration und Duktilität für Asphalt. Die Proben zur Bestimmung der Viskosität, des Rückstandes bei Schmierölen, des Schwefels in Roh- und Leuchtölen und noch einige andere wichtige Untersuchungsmethoden sind ergänzt, bzw. richtiggestellt worden. Das Tag Manual ist allerdings im Gegensatz zu anderen Werken dieser Art, wie z. B. dem bekannten „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat Ing. Schwarz hauptsächlich auf amerikanische Verhältnisse zugeschnitten, da es die Maßangaben nicht nach dem metrischen Maß das in Europa, namentlich in Deutschland, üblich ist, macht. Von großem Vorteile ist es, daß bei jeder Bestimmung die Apparate abgebildet sind und der Arbeitsvorgang genau beschrieben wird, so daß die Untersuchungen in den meisten Fällen auch ohne besondere Laboratoriumspraxis vom Laboranten durchgeführt werden können. Dr. F. N.

Sicherung gegen
Benzin-Verdunstungsverluste
und Feuersgefahr
während Transport und Lagerung durch
Über-Unterdruck
(Atmungs-)
Ventil »PULMO«
(gesetzlich geschützt)
Maschinenfabrik
Ferd. Brunnbauer,
Wien X, Buchengasse 89





M. HEMPEL
Charlottenburg 9, Ebereschenallee 13 — 17
Fabrik in Falkensee
Gegründet 1886 Gegründet 1886

ABT. EISENBAU
Gas- u. Wasserbehälter
Tanks, Wassertürme
Öl- u. Petroleumbehälter
Hochdruckkessel
Rohrleitungen
Eisenkonstruktionen

ABT. WASSERFACH
Wasserwerke
Kanalisationswerke
Bohrungen und Brunnen
Wasserreinigungsanlagen
Selbsttätige Pumpwerke
Abwasserklärung

BEZUGSQUELLEN-LISTE

zusammengestellt aus dem Anzeigenteile und als Beilage der Zeitschriften und Jahrbücher der

VERLAG FÜR FACHLITERATUR, GES. M. B. H.

WIEN XIX/1,
Vegagasse Nr. 4
Fernsprecher: Nr. A 10247.

BERLIN W 62
Courbièrestraße Nr. 3.
Fernsprecher
Amt B 5 Barbarossa 0844.

„Petroleum". Zeitschrift für die gesamten Interessen der Mineralölindustrie und des Mineralölhandels. Erscheint wöchentlich mit den Sondernummern „Bohrtechnik", „Schmiermittel", „Asphalt und Straßenbau".

„Zeitschrift des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes (I. B. V.)." Fachblatt für Bohrtechnik etc. Erscheint einmal monatlich als Beilage der Zeitschrift „Petroleum".

„Tägliche Berichte über die Petroleumindustrie". Erscheinen täglich.

„Motorenbetrieb und Maschinenschmierung". Erscheint einmal monatlich als Beiblatt der Zeitschriften „Petroleum" und „Tägliche Berichte über die Petroleumindustrie".

„Montanistische Rundschau". Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Organ des Vereines der Bergwerksbesitzer und des Vereines der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen. 24 mal pro Jahr.

„Tägliche Montanberichte" mit den Beilagen „Der Kohlenmarkt" und „Stahlbau — Technik"

„Zeitschrift für Eis- und Kälte-Industrie". Organ des Vereines für Kälteindustrie. 12 mal pro Jahr.

„Montan-Handbuch". Einmal jährlich.

„Petroleum-Vademecum".

Bedingungen für die Aufnahme in die Bezugsquellen-Liste:

Für je eine Einschaltung ist vom Inserenten unserer Zeitschriften und Jahrbücher eine ermäßigte Einschaltungsgebühr von Mark 1,50 (2 österr. Schilling) pro Fachgruppe und Ausgabe (es erscheinen 4 Ausgaben pro Jahr) zu entrichten. Die Einschaltung kann aus technischen Gründen nur für alle 4 Ausgaben des Jahres bestellt werden.

Für Firmen, die nicht dauernd in einer unserer Zeitschriften inserieren, beträgt die Einschaltungsgebühr Mk. 2,— (3 österr. Schilling) pro Fachgruppe und Ausgabe.

Preisänderungen vorbehalten.

Die Auswahl der Fachgruppen ist den Firmen freigestellt; über Wunsch können auch neue Fachgruppen eingefügt werden, falls dieselben allgemein gehalten sind.

Probenummern unserer Zeitschriften sind über Wunsch kostenlos erhältlich.

Alle Zuschriften sind zu richten an die Adresse:

VERLAG FÜR FACHLITERATUR GES. M. B. H.

Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4 oder **Berlin W 62, Courbièrestraße Nr. 3.**

Die Bezugsquellen-Liste gelangt in unseren Zeitschriften regelmäßig zur Beilage. Ferner wird dieselbe in Tausenden von Exemplaren an die in Betracht kommenden Interessenten kostenlos versendet, so daß eine außerordentlich große internationale Verbreitung sichergestellt ist.

Verzeichnis der Firmen und ihrer Spezialerzeugnisse.

A.-B. Elektrisk-Malmletning, Stockholm 16, Schweden.
Geophysikalische Bodenuntersuchung.

A. E. G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien VI/1, Gumpendorferstraße 6. Tel.-Nr. B 29.565 Serie.
Elektrische Anlagen.
,, *Förderanlagen.*

Aerzener Maschinenfabrik, Aerzen-Hameln bei Hannover, Deutschl.
Gassauger.

Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyss & Cie., Zürich.
Dampfturbinen.
Kältemaschinen.

Actiengesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk, Strebersdorf. Tel.-Nr. A 40.545 Serie.
Bohrer und Bohrgeräte.
Bohrkrane.
Bohrlochpumpen für Erdöl und Brunnen.
Bohrmeißel.
Bohrtürme.
Erdbohrer.
Pumpen.
Schöpfhaspel.
Schwerstangen.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrgeräte.
Tiefbohrkrane.
Tiefbohrmaschinen.
Tiefbohrungen.
Tiefbohrwerkzeuge.
Tiefpumpen.

Erich Adler, G. m. b. H., Berlin W 62, Bayreutherstraße 5. Tel.-Nr. I 2 Oliva 6614 und 6615.
Mineralöle.

Mineralölwerke Albrecht & Co., Hamburg 1, Glockengießerwall 2—4.
Maschinenfette und Öle.
Mineralschmieröle.
Schmieröl.

„Allchemin" Allgemeine Chemische Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6. Tel.-Nr. U 20.471, U 22.328, U 22.435.
Asphalt.
Kaltasphalt.
Straßenöle.

Allgemeine Rohrleitung A. G., Düsseldorf.
Rohrleitungen.

Allgemeine Transportmittel Aktiengesellschaft, Berlin NW 7, Unter den Linden 54/66 (Zollernhof).
Kesselwagenvermietung.
Zisternenwagen.

Gotthard Allweiler, Pumpenfabrik A. G., Radolfzell (Baden).
Ölpumpen.

Alpine Maschinen-Aktiengesellschaft Augsburg. General-Vertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilgasse Nr. 51. Tel.-Nr. 29.066.
Eis- und Kühlanlagen.
Eis- und Kühlmaschinen.
Kältemaschinen.
Kühlanlagen.
Kühlschränke.
Zerkleinerungsmaschinen.

Ing. Friedrich Andersen, Flensburg, Schulze-Delitschstraße 6.
Ölreinigungsverfahren.

Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft, Andritz, Steierm.
Abteufpumpen.
Bergwerkswasserhaltungen.
Dampfmaschinen.
Kompressoren.
Krane.
Luftkompressoren.
Preßpumpen.
Pumpen.
Spannrollengetriebe.
Walzwerke.
Wasserturbinen.
Zentrifugalpumpen.

Anthon & Söhne, Flensburg 33.
Faßfabrikseinrichtungen.
Faßreifen-Auftreibemaschinen.

Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellschaft, Prag, II., Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Liefer. f. d. Tschechoslow.
(Siehe „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien.)

„Aqua" Technisches Büro für Wasserbeschaffungs- und Wasserförderungs-Anlagen Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3, Tel.-Nr. A 24.246.
Dampfpumpen.
Ingarpumpen.
Kompressoren.
Pumpen.

Armco-Eisen G. m. b. H., Köln a. Rhein, Hochhaus.
Armco-Eisen.

Ww. Arnemann, Maschinenfabrik, Wandsbeck-Hamburg.
Faßmaschinen.

Askania-Werke Aktiengesellschaft, Bambergwerk, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Tel.-Nr. H 3 Rheingau 1821 u. 2825.
Automatische Regler.
Bergwerks-Statoskope.
Dampfmesser.
Geodätische Instrumente.
Geophysikalische Instrumente.
Preßluftmesser.

The Atlantic Refining Company of Germany, G. m. b. H., Hamburg 36 Jungfernstieg 6—7.
Zylinderöle.
Schmieröle.

ATG Allgemeine Transportanlagen, Ges. m. b. H., Leipzig W 32.
Förderanlagen.
Transportanlagen.

Atlantic-Tank-Rhederei G. m. b. H. (John T. Essberger G. m. b. H.) Tel.-Nr. C 6 Nikolas 1271. Hamburg 11, Stubbenhuk 10.
Vermietung von Fluß- und See-Tankschiffen.
Tankbefrachtung.

„Austria" Petroleumindustrie A. G., Wien I, Renngasse 6. Tel.-Nr. U 22,435 u. U 23.590.
Benzin.
Gasöl.
Petroleum.
Schmieröl.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokale: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.) Tel.-Nr. R. 23.518.
Apparate f. aut. Schweißen u. Schneiden.
Autogene Metallbearbeitung.
Dissousgas.
Sauerstoff.
Sauerstoffgewinnungsanlagen.
Schweißpulver.
Stickstoff.

Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10. Tel.-Nr. B 31.466.
Kaminkühler.
Kondensationsanlagen.
Luftfilter.
Pumpen.
Wasserreinigungsanlagen.
Wasserrückkühlanlagen.

Bald & Co., Siegen in Westfalen.
Eiszellen.

Adalbert Barta, WienI, Michaelerplatz 6. Tel.-Nr. R 22.003 u. R 22.004.
Benzin.
Mineralöle.

Bayerische A. G. für chemische und landwirtschaftlich-chemische Fabrikate, Heufeld, Oberbayern.
Bleicherde.

Beck & Henkel, Cassel in Hessen.
Exhaustoren.
Ventilatoren.

E. N. Becker, Hamburg 1, Mönckebergstraße 11.
Bienenwachs.
Carnaubawachs.
Harz.
Japanwachs.
Paraffin.
Stearin.

Hermann Bensmann, Bremen.
Bleicherde.
Floridin, natürl. Bleicherde.

„Benzolea" Mineralöl Vertriebs Ges., Glässner & Co., Aussig a. Elbe, Kl. Wallstraße 21.
Mineralöle.

Rudolf Berg (Reinhartinwerke München-Leipzig), Wien IV, Preßgasse 28. Tel.-Nr. B 20-3-81.
Eis- und Kühlmaschinen, „Reinhartin" für.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellsch., Wien XII, Wienerbergstraße 31. Tel.-Nr. R 33.393.
Benzinseparatoren.
Eismaschinen.
Eis- und Kühlmaschinen.
Eiszellen.
Hefeseparatoren.
Kältemaschinen.
Käsereieinrichtungen.
Kühlanlagen.
Lackseparatoren.
Milchkühlapparate.
Molkereianlagen.
Ölseparatoren.
Pasteurisierapparate für Milch.
Waschmaschinen für Milchflaschen.

Chr. Berghöfer & Co., Niederzwehren bei Kassel.
Metallschläuche.

D. Berl, Platzgeschäft der Oberschlesischen Steinkohlen-Verkaufs-Ges. m. b. H. Wien I, Stubenring 6. Tel.-Nr. R 24.595.
Kohle. — Koks.

Berl & Joksch, Wien I, Stubenring 7, Tel.-Nr. A 11-310 und A 11-3-11.
Schraubstöcke.
Werkzeuge aller Art.

Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellsch. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin N 4, Chausseestraße 23.
Buhtz-Mischer und -Wäscher.

Berlin-Karlsruher Industrie-Werke A. G., Karlsruhe.
Metallschläuche.

Berndorfer Metallwarenfabrik Arthur Krupp A. G., Berndorf, N.-Ö.
Eiszellen aus Reinnickel oder nichtrostendem VA-Stahl.

Bauunternehmung Berndt & Co., Baden bei Wien, Jägerhausstr. 4. Tel. Baden Nr. 195, Neufeld a. L. Nr. 6.
Baggerunternehmungen.
Bauunternehmungen.

Bernfeld & Rosenberg, Wien IX/3, Währingerstraße 33. Tel.-Nr. A 22.302.
Asbest (Mikro-Asbest).
Grafit.
Talkum.

James B. Berry's Sons Company m. b. H., Hamburg, Schopenstehl 15. Telefon: C 3 Zentrum 0441—43.
Mineralöl.
Paraffin.
Techn. Fette und Öle.
Zylinderöl.

Birtley Iron Company, Deutsche Direktion: Bergassessor a. D. Wüster, Gelsenkirchen 12.
Aufbereitungsanlagen für Kohle.
Trockenaufbereitung von Kohle.

Bittner-Werke A. G., Wien XI/1, Werkstättenweg 10. Tel.-Nr. U 17.108.
Farben und Lacke.

Alex Blancke G. m. b. H., Leipzig-Nürnbergerstraße 46.
Tankanlagen.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Bandförderer.

Becherwerke.
Drahtseilbahnen.
Elektrokarren.
Förderanlagen.
Handhängebahnen.
Kabelbagger.
Kabelkrane.
Kabelkranschaufler.
Plattenbänder.
Seilhängebrücken.
Seilrangieranlagen.
Seilschwebebahnen.
Seil- und Kettenförderer.
Transportanlagen.

Maschinenfabrik Louis Bochmann, Wien XIX, Barawitzkagasse 21. Tel.-Nr. A 13-3-93 und A 13-1-44.
Petroleum-Verkaufsapparate.
Tankanlagen.

Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Wien I, Elisabethstraße 12—14. Tel.-Nr. B 23.500 Serie.
Abbauhämmer. — Edelstahl.

Julius Böhm, Mineralien-Comptoir, Wien I, Nibelungengasse 3, Tel. B 24-2-61.
Mineralien.

Bömches & Reinhold, Bau maschineller Förderanlagen, Wien IX/1, Rossauerlände 23. Tel.-Nr. A 11.308.
Bremsberge.
Drahtseilbahnen.
Elektrohängebahnen.
Fließarbeiten-Anlagen.
Förderanlagen.
Grubenförderungen.
Holzförderanlagen.
Kettenbahnen.
Rangieranlagen.
Seilförderungen.
Transportanlagen.

Böttcher & Geßner, Altona-Bahrenfeld.
Faßfabrikseinrichtungen.

Boldt & Vogel, Hamburg 8.
Filterapparate.
Flaschenreinigungsapparate.
Füllapparate.
Pumpen.

Eduard Bornkessel, Mellenbach i. Thür.
Mustergläser.

C. H. Borrmann & Co., G. m. b. H., Essen I, Postschließfach 25.
Öl- und Teer-Destillationsanlagen.
Paraffin-Fabrikseinrichtungen.
Petroleumraffinerien.

A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel.
Autoklaven.
Crackanlagen.
Dampfkraftanlagen.
Dampfturbinen.
Destillationsanlagen für Crackbenzine.
Luft- und Gaskompressoren.
Mammutpumpen.
Rektifikationsanlagen für Crackbenzine;
Rohrleitungen.

Fritz Bothmann, Waggon- und Maschinenfabrik, Gotha I.
Kesselwagen.

S. F. Bowser & Co., Inc., Berlin SW 48, Hedemannstraße 23. Tel.-Nr. F 5 Bergmann 6008.
Benzin- und Öllagerungsvorrichtungen.
Flüssigkeitsmesser.

Johannes Brechtel, Ludwigshafen a. Rh.
Tiefbohreinrichtungen.

Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89. Tel.-Nr. 41-2-39.
Benzinventile „Pulmo".
Dampfarmaturen.
Ejektoren (Dampfstrahl-Elevatoren).
Injektoren.
Kondenstöpfe.
Reduzierventile.
Strahlapparate aller Art.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38/40.
Dampfkessel.
Dampfmaschinen.
Economiser.
Eis- und Kühlmaschinen.
Generatoranlagen.
Kohlenstaubfeuerungen.
Kompressoren.
Paraffinfabrik-Einrichtungen.
Petroleumfabriken, Einrichtungen für Pumpen.
Teerdestillationsanlagen.
Zisternenwaggons.

Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg.
Brikettfabriken.
Dampfkessel.
Dampfmaschinen.

Bühring Aktiengesellschaft, Landsberg, Bez. Halle a. d. S.
Kesselwagen. — Reservoire.

Bühring & Brückner, Ges. m. b. H., Wien IV, Schelleingasse 12, Tel.-Nr. 46-1-10.
Wasseraufbereitung.

C. A. Callm, Halle a. d. Saale.
Armaturen. — Ventile.

„Canada" Tiefbohrgeräte und Maschinenfabrik Ges. m. b. H., Wien X, Siccardsburggasse 4. Tel.-Nr. U 41.127, U 46.084.
Bohrgeräte.
Pumpen.

Carbo-Union. Geschäftsführung Lurgi, Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.
Aktive Kohle.
Benzingewinnung.
Erdgas-Entgasolinierung.
Gasolingewinnung.
Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel.

Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
Bohrer und Bohrgeräte.
Bohrkräne.
Bohrlochpumpen.
Bohrrohre.
Hydraulische Preß- und Rohrziehzeuge.
Pumpen.
Rohrfänger.
Schöpfhaspel.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohrkräne.
Tiefbohrwerkzeuge.
Tiefpumpen.

Cheminova, Gesellschaft zur Verwertung chemischer Verfahren m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmsstraße 122. Tel.-Nr. F 5 Bergmann 4877.
Benzingewinnung aus Erdgas.
Benzolgewinnung aus Kohlengas.
Füllkörper.
Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel.

Christoph & Unmack A. G., Abt. Holzbau, Niesky, Oberlausitz.
Garagen.
Holzbauten für Arbeiterunterkunft.

Cisterna, Waggonverleihgesellschaft m. b. H., Berlin W 62, Kleiststraße 30. Tel.-Nr. B 5 Barbarossa 6648.
Kesselwagenvermietung.

Climax Motorenwerke und Schiffswerft Linz, A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18. Tel.-Nr. U 46.555.
Tankfahrzeuge.

F. Cochu A. G., Hamburg 21, Winterhuderweg 62.
Meßgefäße.

Compagnie Technique des Pétroles, 44 Rue de Lisbonne, Paris VIII. Sharples-Verfahren (Entparaffinierung), Kellog-Pipe-Stills (mit und ohne Hochvakuum), Cracking-Anlagen, Kohlenteerveredlungs-Verfahren, Entfärbung usw.
Cracking.
Destillationsanlagen.
Paraffinfabrikseinrichtungen.

Continentale Motorschifffahrts A. G., Amsterdam. Repräsentanz für die Republik Österreich: Wien I, Wipplingerstraße 30. Tel.-Nr. U 26.032 und U 29.026.
Tankladungen für Benzin, Petroleum und sonstige Erdölderivate.

„Creditul Minier" Petroleum- und Bergbau-Gesellschaft, Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25. Tel.-Nr. U 13.585.
Asphalt und Kupferkiese.
Benzin.
Gasöl.
Heizöl.
Mineralöle.
Petroleum.
Schmieröl.

„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft, Wien VI, Wallgasse Nr. 39. Tel.-Nr. B 29.480.
Armaturen.
Benzin- und Benzollagerungen.

Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.
Mineralöle.
(Siehe „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien.)

Dampfkessel- und Gasometerfabrik A.-G. vorm. A. Wilke & Comp., Braunschweig Bahnhofstraße 15a. Tel. 5240 u. 5241. Abgekürzte Briefadresse: Gasometer-Wilke.
(Siehe unter W.)

Emil Degling, Berlin SO 36, Forsterstraße 42, Tel. Hansa 7787.
Fässer.

A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. d. S. Vertreter: Ing. Blumenfeld, Wien IV, Paulanergasse 9. Tel.-Nr. B 25-4-54.
Filterpressen.
Kompressoren.
Pumpen.
Wasserreinigungsanlagen.

A. Deichsel, Drahtseilfabrik, Witkowitz IX, C. S. R.
Drahtseile.

Denseritwerke A. G., Berlin S. W. 29, Fidicinstraße 40.
Denserit.
Dichtungsmaterialien.
Hochdruckdichtungen.

„Derop" Deutsche Vertriebsgesellschaft für Russische Ölprodukte Aktiengesellschaft, Berlin W 62, Budapesterstr. 9. Tel.-Nr. B 5 Barbarossa 9791.
Benzin.
Gasöl.
Schmieröl.

„Derunapht" Deutsch-Russische Naphtagesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Unter den Linden 68a. Tel.-Nr. A 4 Zentrum 15.825.
Mineralöle.

„Deutag" Deutsche Tiefbohr-Akt.-Ges., Aschersleben, Lindenstraße 54—56. Drahtanschrift: Deutag, Fernsprecher 3134 und 3135.
Bohrunternehmungen.
Tiefbohrgeräte.
Tiefbohrungen.

Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.
Asphalt.
Benzin.
Gasöl.
Heizöl.
Petroleum.
Schmieröl.

Deutsche Calypsol-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf 88, Kaiserwertherstraße 55.
Bison-Schmiermittel.
Schmiermittel, kältefest.

Deutsche Fanto-Mineralölindustrie Gesellschaft m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
Benzin.
Mineralschmieröle.
Petroleum.
Petrolpech.
Terpentinersatz.

Deutsche Gasglühlicht-Auer Ges. m. b. H., Berlin O 17, Rothestraße 16—19.
Gasschutzgeräte.

Deutsche Gasolin A. G., Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerplatz 7—9. Tel.-Nr. Westend 7500—7518, für Ferngespräche 7519, 6746.
Asphalt.
Benzin.
Motalin.

Deutsche Vacuum Öl Aktiengesellschaft, Hamburg 1, Spitalerstraße 12 Semperhaus B.
Autoöle.
Maschinenfette und Öle.
Mineralschmieröle.
Schmieröl.

Motorenfabrik Deutz A. G., Köln-Deutz.
Benzinmotoren.
Gasmaschinen.

Emil Dittmar & Vierth, Hamburg 15, Spaldingstraße 160, St. Georgsburg.
Laboratoriumsapparate.

Fritz Domschke, Berlin W 35, Flottwellstraße 18.
Eisenfässer.

Fratii Donovici, Giurgiu, Rumänien.
Mineralöltransporte.

Drägerwerk, Lübeck, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck (Generalagentur Wien VI, Theobaldgasse 19).
Freitragbare Gasschutzgeräte.
Gasmasken.
Schlauchatmungsgeräte.
Tauchergeräte.
Wiederbelebungsgeräte.

Drahtwerk Feistritz in Kärnten der Krainischen Industrie-Gesellschaft.
Drähte.
Drahtseile.

Ebano Asphalt Gesellschaft m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstraße 9.
Asphalt.
Bitumen.

Ebbs & Radinger, Maschinenfabrik, Wien XVI, Enenkelstraße 28/30. Tel.-Nr. B 33.414.
Motoren.

J. C. Eckardt, A.-G., Stuttgart-Cannstatt.
Druckregler.

Edeleanu Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8. Behrenstraße 6. Tel.-Nr. A 6 Merkur 9420.
Raffinationsanlagen.

Eisenbahn - Verkehrsmittel - Aktienges. (Eva), Berlin W 10, Victoriastraße 26a. Tel.-Nr. B I Kurfürst 9901—05.
Kesselwagen.

Eisenbahnwagen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamerstraße 75c. Tel.-Nr. B 1 Kurfürst 9363.
Kesselwagen.
Kühlwagen.
Topfwagen.

Eisen- und Hüttenwerke A. G. Bochum.
Aufbereitungsanlagen

Eduard Elbogen, Bergwerksbesitzer, Wien III, Dampfschiffstraße 10. Tel.-Nr. U 12.464.
Asbest.
Graphit.
Speckstein.
Talkum.

„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5. Tel.-Nr. B 38.530.
Elektrische Förderanlagen.
Elektrische Licht- und Kraftanlagen.
Elektromotoren.
Erdölsondenantriebe.
Gleichrichter.
Installationsmaterial.
Lokomotiven, elektrische.
Schweißdynamos.
Transformatoren.

Carl Enke, Ges. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54a.
Gassauger.
Gebläse für Luft und Gas.
Pumpen.
Rotationspumpen.
Turbinenpumpen.
Zentrifugalpumpen.

„Erda" Mineralöl-Produkten-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien I, Universitätsplatz 3. Tel.-Nr. R 27.525.
Benzin.
Petroleum.
Schmieröl.

Erkelenzer Röhrenhandel G. m. b. H., Erkelenz, Rheinland.
Bohrrohre.

Erste Brünner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft vorm. Brand & Lhuillier „Luzwerk", Brünn, Glockengasse 5 (C.S.R.).
Kühlanlagen.
Petroleumfabriken, Einrichtungen für.

Erste Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Wien III, Hintere Zollamtsstraße 1. Tel.-Nr. 13-5-35, 12-4-56, 12-4-57.
Tanktransporte.
Transporte.

John T. Essberger, G. m. b. H., Hamburg 11, Tel.-Nr. C 6 Nikolas 1271.
See- und Fluß-Tanktransporte.

„Exploration" Bodenuntersuchungs- und Verwertungs-G. m. b. H., Hannover, Hinüberstr. 4a (Bürohaus Königshof).
Geophysikalische Bodenuntersuchungen.

Everth & Co., A. G., Wien I, Falkestr. 1. Tel.-Nr. R 27.575.
Benzin.
Gasöl.
Maschinenfette und Öle.
Petroleum.

„Evva" Spezial-Dauerfette-Fabrik G. m. b. H., Wien XX, Forsthausgasse 12--16 Tel.-Nr. A. 42.251.
Schmiermittel.

Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. Verkaufszentrale: Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122. Tel.-Nr. F 5 Bergmann 5846.
Benzinkannen.
Benzin- und Benzollagerungen.
Benzinzapfstellen.
Explosionssichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
Fässer, eiserne.
Öllagerungen.
Tankanlagen.

Actiengesellschaft für Mineralöl-Industrie vorm. David Fanto & Comp., Wien III, Schwarzenbergpl. 5a. Tel.-Nr. U 14.510.
Autoöle.
Benzin.
Maschinenfett.
Maschinenöle.
Paraffin.
Petroleum.

Tiefbohr-Aktiengesellschaft vorm. Fauck-Schenk, Eisenwerk Witkowitz, Postfach 32. Vertretung: Wien III, Vordere Zollamtsstraße 11. Tel.-Nr. U 12.382.
Bohrkrane.
Bohrunternehmungen.
Schöpfapparate.
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrungen.
Tiefbohrwerkzeuge.

Bergbau-Verwaltung der Federweiß-Interessentenschaft Mautern in Steiermark.
Talkum.

Leo Feger & Co., G. m. b. H., Ammendorf b. Halle a. d. S.
Dampfkessel.
Reservoire.
Tankanlagen.

Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Akt.-Ges., Wien X, Gudrunstraße 11. Tel.-Nr. U 43.075.
Drähte.
Drahtseile.
Isolierrohre samt Zugehör.

Felten & Guilleaume Carlswerk A. G., Köln-Mühlheim.
Drahtseile.
Kabel.

Figge & Co., Ges. für Bergwerksbedarf m. b. H., Wien I, Kolowratring 6. Tel.-Nr. R 28.268.
Preßluftwerkzeuge.

Filler & Fiebig, Abt. E., Berlin SW 68, Ritterstraße 48.
Elektrodenhalter.

Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120. Tel.-Nr. D 1 Norden 3600.
Öl-Förder- und Meßapparate.
Tankanlagen.

H. Flottmann & Co., Wien I, Schubertring 14. Tel.-Nr. R 27.020 u. R 27.120.
Bohrhämmer.
Gesteinsbohranlagen.
Kompressoren.

Foamite Firefoam Ltd. 55/57 St. Marborough-Street, London W 1.
Feuerlöschapparate.
Feuerschutzeinrichtungen für Tankanlagen.

Främbs & Freudenberg, Schweidnitz.
Dampfmaschinen.

Francke-Werke Aktien-Gesellschaft, Bremen.
Behälter.
Tankanlagen.

Prof. Dr. Fr. Frank-Dr. G. Meyerheim, Chem. Labor. für Handel und Industrie, Berlin W 35, Lützowstr. 96. Tel.-Nr. B 2 Lützow 9203.
Analysen.

„Frankonit" Pfirschinger Mineralwerke Gebr. Wildhagen & Falk, Kitzingen a. Main (Bayern).
Bleicherde.

A. Freundlich, Düsseldorf 60.
Eiszellen.
Eis- und Kühlmaschinen.
Kühlmaschinen.

Moritz Friedhaber, Wien VI, Mariahilferstraße 101.
Stampiglien.

Alex. Friedmann, Wien II, Am Tabor 6. Tel.-Nr. R 49.585.
Schmierpumpen.

Friemann & Wolf, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.
Benzin- u. elektrische Sicherheitslampen.
Gruben- und Sicherheitslampen.

„Frigidaire", Warchalowski, Finsterle & Co., Wien I, Am Hof 3. Tel.-Nr. U 26.174 u. U 27.294.
Kältemaschinen.
Kühlschränke.

Jakob Fuchs V., Baumbach (Westerwald).
Filtermassen (hoch- und feinporöse).
Füllkörper.
Füllringe für Absorptionstürme.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktien-Gesellschaft, Maschinen-, Bohrwerkzeugfabrik, Glinik marjampolski, Polen.
Allgemeiner Maschinenbau.
Bohreinrichtungen.
Bohrkräne.
Bohrwerkzeuge.
Destillationsanlagen.
Eisenfässer.
Eisenkonstruktionen.
Eisenreservoire.
Förderanlagen.
Förderhaspel.
Grauguß.
Paraffinfabriksanlagen
Pumpen.
Raffinerieanlagen.
Rohölemulsionsabscheider „Metan".
Schachtpumpen.
Schöpfhaspel
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrmaschinen.
Tiefbohrwerkzeuge.
Tiefpumpen.

Galizische Bohrwerkzeugfabrik Perkins, Mac Intosh & Zdanowicz G. m. b. H., Stryj, Polen.
Bohrer und Bohrgeräte.

Galizische Naphta Aktiengesellschaft „Galicja", Drohobycz. Verkaufsbüro Lwów, ul. Kosciuszki 8 (Polen).
Autoöle.
Benzin.
Mineralöle.
Petroleum.
Spezialöle.

„Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft A.-G. Vaduz, Generalrepräsentanz, Wien I, Renngasse 6. Tel.-Nr. U 23.590.
Benzin.
Gasöl.
Petroleum.
Petrolkoks und Petrolpech.
Schmieröl.

Garvenswerke, Hannover-Wülfel.
Pumpen (U-Pumpe).

Garvenswerke, Wien II, Handelskai 130. Tel.-Nr. R 49.515 Serie.
Abteufpumpen.
Pumpen.

Carl Gasch, Maschinenfabrik für Bergbau-Eisengießerei und Kesselschmiede, Chodau b. Karlsbad, C. S. R.
Bekohlungsanlagen.
Bergwerkseinrichtungen.
Dampfkessel.
Förderhaspel.
Grubenbahnen.
Hochseilbahnen.
Kettenbahnen.
Krane für Industrie und Bergbau.

Gasometer-Wilke siehe unter W. bei Dampfkessel- und Gasometerfabrik A.-G., vorm. A. Wilke & Comp., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a. Tel. 5240 u. 5241. Abgekürzte Briefadresse: Gasometer-Wilke.

„Gefia" A.-G., für industrielle Anlagen, Bau und Ökonomisierung von Dampf- und Kraftanlagen, Wien I, Ring des 12. November 10. Tel. U 21.565 Serie.
Feuerungsanlagen.
Reservoire.

Gegenseitiger Montanversicherungsverein, Wien I, Schottenring 5. Tel.-Nr. A 16.028.
Versicherungen.

Gerber & Hesslow A. B. Stockholm.
Flüssiges Harz.
Tallöl.

Gustav F. Gerdts, Bremen, Postfach 250.
Kondenswasserabscheider.

Gesellschaft für nautische Instrumente m. b. H., Kiel, Am Habsburgerring.
Gasanzeiger.
Bohrlochneigungsmesser.

Georg von Giesches Erben Ges. m. b. H. Wien III, Invalidenstraße 7. Tel.-Nr. U 11.543, U 11.544.
Kohle.
Koks.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.
Elektroförderhaspel.
Förderwagen-Aufschiebevorrichtungen.
Förderwagenreinigungsmaschinen.
Luftmotore.
Luftmotorhaspel.
Preßlufthaspel.
Preßluft-Sparschieber.
Preßluft-Sparventile.
Zubringer-Kettenbahnen.

Gewerkschaft Wallram, Essen-Ruhr, Kruppstraße 96 (Kruppgebäude).
Volomit.
Hartmetall Volomit.

Glasindustrie für Chemie und Technik, Wilmersdorf, Pfalzburgerstraße 33.
Öl-Schaugläser.

L. u. O. Goede, Schlitz, Oberhessen,
Geophysikalische Bodenuntersuchungen.

Gothaer Waggonfabrik A. G., Gotha.
Kesselwagen.
Kesselwagen-Instandsetzung.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-Actiengesellschaft vormals Joh. Weitzer. Direktion: Graz, Steiermark.
Dieselmotoren.
Dieselmotoren für Schiffsbetrieb.
Dieselmotor-Lokomotiven.
Elektrische Lokomotiven.
Feldbahnlokomotiven.
Gesenkschmiedearbeiten.
Grubenlokomotiven.
Hochdruck-Kompressoren.
Kesselwagen.
Kipp- und Selbstentladewagen.
Motoren für flüssige Brennstoffe.
Rohölmotoren.
Rollböcke für alle Spurweiten.
Schiffs- und Bootmotoren.
Schmalspurwaggons.
Schmiedearbeiten.
Schneekehrmaschinen mit und ohne eigenen Antrieb.
Seilbahnwagen.
Straßenbahnwagen.
Teerölmotoren.
Waggons.

Albrecht von Gröling, Ing., Technisches Büro, Wien III/2, Untere Viaduktgasse 55. Tel.-Nr. U 17.263.
Petroleumfabriken, Einrichtungen für.

Gronemeyer & Banck, Brackwede i. Westf.
Apparate für die chemische Industrie.
Gasbehälter.
Tankanlagen.

Max Grünfeld, Wien IX, Porzellang. 7a. Tel.-Nr. A 18.259.
Kieselgur.

Franz Guckler, Isolierungen für den gesamten Industriebedarf, Wien X, Laxenburgerstraße 14, III/39.
Isolierungen.

Hermann Günther, Berlin W 9, Eichhornstraße 6.
Kesselwagenvermietung.

GHG Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rhld.
Tankanlagen.

Gebrüd. Gutmann, Wien I, Fichtegasse 10. Tel.-Nr. U 17.510.
Kohle.
Koks.

Friedr. Haas, Lenepp-Rhld.
Trockentrommeln.

Ernst Hänchen, Komm.-Ges. Tiefbohr- und Brunnenbauunternehmung, Penzig O.-L., Deutschland.
Brunnenbau.
Brunnenfilter (Hänchen-Steinzeug-Glockenfilter).

Gebrüder Haff, G. m. b. H. Pfronten-Ried, Bayern.
Drehwagen, System Haff.

Haniel & Lueg, G. m. b. H., Bergbauliche Unternehmungen und Einrichtungen. Düsseldorf-Grafenberg.
Rotary-Bohreinrichtungen.
Seilschnellschlagbohreinrichtungen.
Turmrollenverlagerungen.
Flaschenzüge.
Spülköpfe.
Spülpumpen.
Bohrwerkzeuge und Bohrgeräte.
Bohrmeißel.
Gestängeverbinder.
Schöpfeinrichtungen.
Ölförderanlagen.
Tiefbohrungen.

Hanomag, Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden.
Kesselwagen-Instandsetzungen.
Kunze-Knorr-Bremse (Einbau).
Mineralölfabriks-Einrichtungen.

Hannoversche Waggonfabrik A. G. „Hawa", Hannover-Linden.
Kesselwagen.
Kesselwagen-Instandsetzungen.
Topfwagen.
Zisternenwagen.

C. G. Haubold A. G., Maschinenfabrik, Chemnitz, Sa. Telegr.-Adr. Cegeha. Wien XII, Kaulbachstraße 19.
Eis- und Kühlanlagen.
Kühlschränke.

Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf 59.
Rangieranlagen.

Kurt E. F. W. Hauke, Hamburg 36, Große Bleiche 31.
Bitumen.
Estländisches Bitumen.

Hauser & Co., G. m. b. H., Augsburg, Frauentorstraße 9/12.
Geophysikalische Bodenforschung.

Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken.
Bekohlungsanlagen.
Bremsbergbahnen.
Drahtseilbahnen.
Förderanlagen.
Gurtförderer.
Hängebahnen.
Kabelkrane.
Kesselbekohlungsanlagen.
Kettenbahnen.
Konveyors.
Personenseilbahnen.
Rangieranlagen.
Seilbahnen.
Streckenförderungen.
Transportanlagen.
Verladeanlagen.

Friedrich Heckmann, Maschinenfabrik, Berlin SO 16, Brückenstraße 6b. Tel.-Nr. F 7 Jannowitz 0704.
Rohöldestillationen.
Krackkessel.

Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid, Stockerau, Wiener Büro: III, Schwarzenbergplatz 6. Tel.-Nr. U 18.520 Serie.
Aufbereitungsanlagen für Kohle.
Bandstahl, gehärtet.
Entaschungsanlagen für industrielle Betriebe.
Fahrbare Transportbänder.
Kesselbekohlungsanlagen.
Lokomotiv-Entaschungsanlagen.

Heine & Holländer, Waggonfabrik, Elze, Hannover.
Kesselwagen.

H. R. Heinicke, Schornstein- und Feuerungsbau, Wien VII/1, Neubaugürtel 4, Tel.-Nr. B 36.462; Budapest V, Wekerle Sándor utca 24; Zagreb, Ilica br. 24; Brünn, Dornych 33; Bukarest, Str. Rozelor Nr. 20.
Dampfkesseleinmauerung.
Schornsteinbau.

Carl Christian Held, Stuttgart, Ulmerstr. 151.
Bohröl.

F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.
Farbwert-Bestimmungsapparate.
Komparatoren (pH-Wert).
Kalorimeter.
Laboratoriumsapparate.
Ölprüfapparate.

M. Hempel, Charlottenburg 9. Ebereschenallee 13—17, Fabrik in Falkensee.
Tankanlagen.

Richard Henne, Spezialfabrik für Asphaltmaschinen, Holzminden a. d. Weser.
Asphaltkocher.

W. C. Heraeus, Ges. m. b. H., Hanau a. M.
Elektrische Heizapparate f. Laboratorien und Technik.
Fernthermometer.
Platin.
Pyrometer.

Heraeus Quarzglas-Ges. m. b. H., Hanau a. M.
Quarzglasgeräte.

Hermann & Voigtmann, Dampfkesseleinmauerungen, Fabrikschornsteinbau, Chemnitz 26, Tel.-Nr. 44.765.
Dampfkesseleinmauerungen.
Entaschungsanlagen.
Schornsteinbau.

Herrmann Georg, Berlin, Niederschönhausen.
Tanks.

J. Herßlik & Co., Hamburg 36.
Benzinschläuche.

Heuer-Hammer, Grüne (Kreis Iserlohn).
Seilklemmen.

Gustav Heyde, Ges. für Oprik und Feinmechanik m. b. H., Dresden N 169.
Asphalt-Untersuchungs-Apparate.

Ludwig Hinterschweiger, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Lichtenegg, Post Wels, O.-Ö.
Förderanlagen.

D. Hirsch, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstraße 140. Tel.-Nr. E 5 Lichtenberg 5211.
Behälter (eiserne).

Hoeppe & Müller G. m. b. H., Düsseldorf, Schadowstraße 27.
Hydraulische Pressen.

Andreas Hofer, Mülheim a. d. Ruhr, Werdener Weg 62.
Laboratoriumsapparate.

W. Horak, Apparatebau, Prag, St. Strasnice 387.
Gasschutzgeräte.
Wiederbelebungsapparate.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Telephon: Amt Kalk Nr. 800-811, Amt Köln F 58 und 59. Wiener Büro: I, Schottengasse 10. Tel.-Nr. A 18-1-95.
Aufbereitungsanlagen.
Aufbereitungsanlagen für Kohlen und Koks.
Brikettfabriken, Einrichtungen für.
Erzaufbereitungsanlagen.

I. G. Farbenindustrie A. G., Verkaufsgemeinschaft, Chemikalien, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.
Flotation, Reagenzien für Chlormethyl.

„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgerätefabrik, A. G., Landau-Pfalz.
Bohrkräne.
Bohrmeißel.
Handbohrgeräte.
Tiefbohrgeräte.
Tiefpumpen.

Ingersoll-Rand-Gesellschaft m. b. H., Wien II, Afrikanergasse 3. Tel.-Nr. R 40.267.
Fahrbare Kompressoren.
Gesteinsbohranlagen.
Kompressoren.
Tiefbohrmaschinen.

Internationale Tiefbohr-Aktiengesellsch. Hermann Rautenkranz, Celle i. Hann.
Bohrer und Bohrgeräte.
Brunnenbau.
Handbohrgeräte.
Tiefbohrung, Tiefbau.

Isothermol, Unternehmung für Wärme- und Kälteschutz, Ing. Oskar Freund & Co., Wien XX, Leithastraße 5. Tel.-Nr. A 43-1-35 u. A 43-1-36.
Isolierungen für Wärmeverlust und Kälteschutz.

„Jaslo" Mineralölwerke Gartenberg und Schreier A.-G. Jaslo (Polen). Generalvertretung: „Erda" Wien I. Universitätsplatz 3. Tel.-Nr. R 27-5-25.
Benzin.
Petroleum.
Schmieröle.

C. H. Jucho, Dortmund.
Behälter, eiserne.
Reservoire.

R. Jung, Fabrik für Präzisionsapparate, Aktiengesellschaft, Heidelberg, Hebelstraße 46.
Ölprüfapparate.
Viskosimeter.

Otto Junker G. m. b. H., Lammersdorf, Kreis Monschau, Rheinland.
Ölfeuerungen.

Junkers-Motorenbau Ges. m. b. H., Dessau (Anhalt).
Dieselmotoren (Doppelkolbenbauart).
Ölmotoren (Doppelkolbenbauart).

Kabelfabrik und Drahtindustrie Aktiengesellschaft, Wien III/1, Stelzhamergasse 4. Tel.-Nr. U 18.575.
Gummon (Kunstmasse für Formstücke).
Kabel.

Kältemaschinen System „Negedly", Heinrich Sieber, Wien IV, Prinz Eugenstraße 12. Tel.-Nr. U 46-0-93.
Kältemaschinen.
Kälteautomaten.

J. Karlik, Prag-Dejwitz 317, C. S. R.
Geschwindigkeitsmesser.
Signal-Registrierapparate.
Tachographen.

Karpaty spolka z ogr. por, Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Mineralöle.
(Siehe „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien.)

„Kerosen" Mineralölproduktenvertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka 28.
Asphalt.
Benzin.

Klein, Schanzlin & Becker A. G., Frankenthal (Pfalz). Vertreter: Arthur Mautner, Wien III, Salesianergasse 31; Dipl. Ing. Nicolai Miller, Bukarest, Str. Sf. Apostoli 58B.
Armaturen. — Pumpen.

Rich. Klinger G. m. b. H., Gumpoldskirchen bei Wien.
Dampfarmaturen.
Klingerit.
Wasserstandsanzeiger.
Wasserversorgungsanlagen.

F. Klöckner K. G., Köln-Bayenthal.
Motorenschutz.

August Klönne, Dortmund.
Behälter (eiserne).
Eisenhochbauten.
Gasbehälter.
Verladebrücken.

A. Knoevenagel, Maschinenfabrik, Hannover-Hainholz.
Dampfmaschinen.

Carl Köniğer & Sohn, Commanditgesellschaft, Wien IV, Frankenberggasse 14. Tel.-Nr. U 47.515.
Kohle. — Koks.

Königsgrube Bielschowitz-Knurow-Steinkohlen- und Koksverkaufsges. m. b. H., Wien I, Mahlerstraße 14. Tel.-Nr. R. 29-5-20 und R 29-3-18.
Kohle.
Koks.

Korneuburger Mineralöl-Raffinerie A. G., Wien I, Freyung 4. Tel.-Nr. U 22-5-85.
Benzin.
Mineralöle.
Schmieröle.

Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden.
Brennstoff-Zapfeinrichtungen.
Benzinzapfstellen.
Dieselmotoren.
Tankanlagen.
Zentrifugenpumpen

Maschinenbauanstalt Jean Koerver, Krefeld.
Kesselwagen.
Tankanlagen.

Kohlenscheidungsgesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Friedrichstraße 100. Tel.-Nr. A 4 Zentrum 3367 u. 3823. Kohlenstaubfeuerung „Lopulco".
Kohlenstaubfeuerungen.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3. Tel.-Nr. U 29.338.
Ausführung bergbaulicher Arbeiten.
Bergwerksmaschinen.
Gesteinsbohranlagen.
Schachtabteufen.

Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau. Tel.-Nr. 42.351.
Apparate für chemische Industrie.
Asphalt-Mahleinrichtungen.
Aufbereitungsanlagen.
Aufbereitungsanlagen für Kohle u. Koks.
Becherwerke.
Bremsberge.
Brikettpressen, Ersatzteile für.
Drehkrane.
Eisenerz-Aufbereitungsanlagen.
Elektrische Krane.
Enteisenungsanlagen.
Flotationsanlagen und -apparate.
Gießkrane.
Golderz-Aufbereitungsanlagen.
Hebezeuge jeder Art und Größe.
Hüttenwerkskrane.
Kabelkrane.
Kohlenaufbereitungsanlagen.
Kohlenschlammwäschen.
Kohlensiebe.
Kohlensiebereien und -wäschen.
Kohlenstaubfeuerungen.
Kokssiebereien.
Konverter.
Krane.
Krane für Industrie und Bergbau.
Laufkrane.
Lösch- und Ladevorrichtungen.
Magnetscheider.
Muldenchargierkrane.
Paketierpressen für Schrot.
Pressen, hydraulische und mechanische.
Riemenscheiben.
Roste.
Schiebebühnen.
Schiffsaufschleppvorrichtungen.
Schnecken.
Schwimmaufbereitungsanlagen.
Separationen.
Spülversatz-Anlagen.
Steinbrecher.
Trockenanlagen.
Verladeanlagen.
Verladebrücken.
Waggonkipper.
Walzen.
Walzwerke.
Walzwerksanlagen.
Zerkleinerungsmaschinen.

H. u. E. Kruskopf G. m. b. H., Dortmund.
Sprengstoffersparung.

Kuhnert-Turbowerke A. G., Meissen in Sa.
Ventilatoren.

Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal 63 (Pfalz).
Apparate für die chemische Industrie.

Lange, Lorcke & Co., G. m. b. H., Diamantwerkzeug- und Maschinenfabrik, Dresden-A. 1, Lüttichaustraße 16/I. Tel.-Nr. 17.205. Wien III, Vordere Zollamtstraße 11.
Bohrmaschinen für Gesteinsuntersuchungen.
Diamantbohrkronen.
Schürfbohrmaschinen.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrmaschinen.

C. Langwiesche & Cie., Schwelm i. Westf. Postschließfach 71.
Gelenkketten.
Ketten.

Lanninger-Regner, A.-G., Frankfurt a. M., Rödelheim.
Gelenkrohre.

Latzel & Kutscha, Ing. Wien XVIII, Gentzg. 166. Tel.-Nr. A 10.210, A 10.211.
Tiefbohrungen.

Lazar & Co., Wien I, Herrengasse 2. Tel.-Nr. U 29.067, U 21.287.
Kohle.
Koks.

Paul Lechler, Stuttgart.
Bitumen-Anstriche.
Inertol.

Ing. Leopold Lenz, Wien XIII, Hägelingasse 7.
Reinigung von Feuerungsanlagen.

J. H. Lerch & Co., Hannover.
Drahtseile.

Joh. Jac. Letschert Sohn, Inhaber Aloys Letschert, Baumbach (Westerwald)
Füllkörper.

Linde-Riedinger, Maschinenwarenfabrik A.-G., Wien VI, Webgasse 45. Tel.-Nr. B 22-5-60.
Kühlanlagen.

Gottfried Lindner A. G., Ammendorf bei Halle a. S.
Kesselwagen.

Linke-Hofmann-Busch-W. A. G., Breslau
Kesselwagen.

Arthur Lomnitz & Co., Charlottenburg Kastanienallee 28.
Kesselwagen.

Lurgi Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M. Wiener Vertretung: Metall-Handelsgesellschaft, Wien I, Mahlerstraße 9. Tel.-Nr. R 28.530.
Entstaubungsanlagen, elektrische.
Gasreinigung, elektrische.

Lurgi Gesellschaft für Chemie und Hüttenwesen m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17—19. Vertreter für Österreich und Tschechoslowakei: Metallhandelsgesellschaft m. b. H., Wien I, Mahlerstraße 9; Vertreter für Rumänien: Ing. Jon Edeleanu, Bukarest 3, Calea Dorobantilor 4.
Erzsinteranlagen.
Füllringe für Absorptionstürme.
Schwefelsäureanlagen nach Intensiv- und Kontaktverfahren.
Schwefelsäure-Konzentrationsapparate.

Farben- und Lackfabriken Eduard Lutz & Cie., Wien IV, Starhemberggasse 4. Tel.-Nr. U 44.330.
Anstrichfarben.
Emailfarben.
Rostschutzfarben.

M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149. Tel.-Nr. U 42.590.
Aufbereitungsanlagen.
Erzaufbereitungsanlagen.
Förderanlagen.
Gurtförderer.
Kohlenaufbereitungsanlagen.
Kohlenbrechanlagen.
Lederbearbeitungsmaschinen.
Maschinenfabriken.
Riemenscheiben.
Steinbrecher.
Transportanlagen.
Zerkleinerungsanlagen.

„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-A. G., Nordhausen am Harz.
Benzin-Zapfstellen.
Explosionssichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
Feuersichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
Tankanlagen.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrkrane.
Tiefbohrwerkzeuge.

J. A. Maffei A. G., München.
Zugwagen.

Sal. Maier, Großhandlung, München II, Schwanthalerstraße 73.
Benzin.

MAN Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.
Schiffsdieselmotoren.

Mannesmannröhren-Lager G. m. b. H., Hannover, Landschaftsstraße 2a.
Bohrrohre, Röhren.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.
Bohrrohre. — Fässer.

Gebr. Marchfeld, Wien I, Aspernplatz 1. Tel.-Nr. U 19.284.
Kohle.
Koks.

Marmorek & Beywasser, Wien II, Lassingleithnerplatz 1. Tel.-Nr. R 43.090.
Kohle.
Koks.

Martini & Hüneke, Maschinenbau-A.-G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122. Tel.-Nr. F 5 Bergmann 5844 u. 3408.
Behälter, eiserne.
Benzin- und Benzollagerungen.
Explosionssichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
Tankanlagen.
Tankwagen.
Unfallverhütende Lagerungen für Benzin.

Maschinenoel-Import-Gesellschaft m. b. H., Hamburg 1, Glockengießerwall 1/I.
Maschinenfette und -öle.
Mineralschmieröl.
Schmieröl.

Mauser Werke Köln G. m. b. H. Köln. Ehrenfeld 2.
Eisenfässer.

M. B. C. International Road Co. A/S Kopenhagen F. Emil Chr. Hansensweg 10. Generalvertretung für Österreich: Karl Pollak, Wien I, Helferstorferstraße 9. Tel.-Nr. U 22.042.
Asphalt-Emulsion.

J. Medinger & Söhne, Wien IV, Gußhausstraße 30. Tel.-Nr. U 42.540.
Kühlsohle.

Merano G. m. b. H., Optik-Feinmechanik, Bremen, Langenstraße 110.
Ultralupe DRP Selbstleuchtend.

Metallschlauch-Fabrik Pforzheim vorm. Heh. Witzemann G. m. b. H., Komm.-Ges. Pforzheim (Baden)
Metallschläuche.

Robert Metzger & Co., Waggonleihanstalt Wien I, Schottenring 30. Tel.-Nr. U 22.293.
Kühlwagen.
Kesselwagen.

Mexas Kaltasphalt Aktiengesellschaft, Dresden N 6. Hochhaus am Albertplatz.
Asphalt.

Ernst Meyer & Co., Berlin W 50, Kurfürstendamm 228. Tel.-Nr. J 1 Bismarck 8818.
Kesselwagen.
Kesselwagenvermietung.

Rud. Otto Meyer, Hamburg 23.
Kältemaschinen.
Wasserdampf-Kältemaschinen.

Mineralöl- und Asphaltwerke, A.-G., Berlin C 2, An der Stechbahn 3—4. Tel.-Nr. E 1 Berolina 5091.
Asphalt.
Benzin.

„Milag" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Berlin, Charlottenburg 2, Bismarckstraße 5. Tel.-Nr. C 4 Wilhelm 7120.
Benzin.
Gasöl.
Paraffin.
Petroleum.

Mineralöl-Transport-Gesellschaft, Berlin SW 61.
Kesselwagen.

Minimax Apparatebau Ges. m. b. H., Wien I, Rotenturmstraße 13. Tel.-Nr. U 26.490 u. U 26.238.
Feuerlöschapparate.

Baumeister Josef Mirthes, Unternehmung für Schacht- und Montanbauten, Graz, Grillparzerstraße 47. Tel.-Nr. 18-48.
Montanbauten.
Schachtbauten.
Tiefbauten.

Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk, Riesa a. d. Elbe.
Behälter.
Transportkessel.
Rohrleitungen.
Tankanlagen.

K. & Th. Möller, Ges. m. b. H., Brackwede, Westfalen.
Luftfilter.

W. Möller-Fernau, Altona a/Elbe, Treskowallee 16.
Mineralöl-Transporte.

Montana A. G. für Bergbau, Industrie und Handel, Wien I, Schwarzenbergplatz 18. Tel.-Nr. U 46.525.
Kaolin.
Kohle.
Koks.

Montan Union, A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18. Tel.-Nr. U 47.510.
Benzin.
Gasöl.
Gießerei-Roheisen.
Hämatit-Roheisen.
Kohle.
Petroleum.
Zylinderöl.

L. M. van Moppes and Sons, London E C 1, Gardiner House, 10 Charterhouse Street und Berlin W 8, Charlottenstraße 55.
Bohrdiamanten.

Munk & Schmitz A. G., Köln-Poll.
Tankanlagen.
Tanks für Öle und Säuren.

Nagel & Co., Wien I, Kärntnerring 6. Tel.-Nr. U 46.240.
Benzin.
Gasöl.

„Naphtacompagnie", Mineralöl-Import- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Prag II. Pořič 22.
Benzin.
Petroleum.
Mineralöle.
Mineralschmieröle.

The National Supply Corporation, River Plate House, South Place, London E. C. 2.
Tiefbohreinrichtungen.

Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin. W 15, Kurfürstendamm 52. Tel.-Nr. J 1 Bismarck 8210.
Bandförderer.
Behälter.
Bekohlungsanlagen.
Bremsbergbahnen.
Deckelfässer.
Eisenfässer.
Entladeanlagen.
Fässer, eiserne.
Förderanlagen.
Garagen.
Gurtförderer.
Hängebahnen.
Kesselbekohlungsanlagen.
Kettenbahnen.
Kreistransporteure.
Seilbahnen.
Streckenförderungen.
Transportanlagen.
Verladeanlagen.

F. A. Neuman, Eschweiler, Kr. Aachen.
Apparate für die chemische Industrie.
Eisenkonstruktionen.
Gasbehälter.
Tanks für Öle und Säuren.

M. Neumann & Co., Korkstein- und Zellenbetonfabrik, Wien XI, Leberstraße 96. Tel.-Nr. U 10.277.
Isolierungen.

Nordsteirische Kohlen-Handels-Ges. mit b. H., Mürzzuschlag und Wien I, Tuchlauben 7 a. Tel.-Nr. A 35-0-02.
Kohle.
Koks.

Norit-Vereenigung Verkoop Centrale N. V. Amsterdam C., den Tex straat 2 bis 4.
Adsorptions- und Bleichkohlen.
Aktive Kohle.

„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A.-G., Wien I, Graben 29 (Trattnerhof). Tel.-Nr. U 27.515.
Asphalt.
Benzin.
Gasöl.
Maschinenfette und Öle.
Mineralöle.
Mineralschmieröle.
Öle aller Art.
Paraffin.
Petroleum.
Petroleumasphalt.
Petroleumkoks.
Rohvaseline.
Schmieröl.

Oberschlesische Steinkohlenverkaufsges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6. Tel.-Nr. R 24.595.
Kohle.
Koks.

Oil Trading Co., Wien III, Rennweg 11/II. Tel.-Nr. U 13.525.
Asphalt.
Paraffin.
Schmieröl.

„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin-Lutherstraße 61—66. Tel.-Nr. G 1 Stephan 1020.
Benzin.
Mineralöle.
Petroleum.
Schmieröl.

Österreichisch-Alpine Montan-Gesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4. Tel.-Nr. B 29.520.
Eisenerz.
Gießereiroheisen.
Grobbleche.
Grubenhunte.
Grubenschienen.
Hämatit.
Hufeisen.
Ingots.
Kohle.
Laschen.
Oberbaumaterial.
Platinen.
Rillenschienen.
Stab- und Fassoneisen.
Stahl.
Stahlroheisen.
Träger.
Trag- und Volutfedern.
Transportgefäße aller Art.
U-Eisen.
Vollbahnschienen.
Walzdraht.
Wechsel.
Weichen.
Zaggel.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Zentralbüro: Wien I, Volksgartenstraße 3. Tel.-Nr. B 38.595 Serie. Fabrik in Linz a. D.
Aufbereitungsanlagen f. Kohlen u. Koks.
Blattfederhämmer.
Dampfkessel.
Economiser.
Extraktionsanlagen.
Feuerungsanlagen.
Gaswerkseinrichtungen.
Hebezeuge und Krane.
Kesselbekohlungsanlagen.
Reservoirs.
Spannrollengetriebe.
Speisewasserreiniger.
Transmissionen.
Trockenanlagen.
Wasserreinigungsanlagen.

Österreichische Bohr- und Schurfgesellschaft m. b. H., Wien I, Kärntnerring 15. Tel.-Nr. R 25.469.
Bohrkrane.
Tiefbohrmaschinen.
Tiefbohrungen.

Österreichische Credit-Anstalt für Handel und Gewerbe — Kohlen-Abteilung, Wien I, Tiefer Graben 7. Tel.-Nr. U 28.520.
Kohle.

Österreichische Dynamit Nobel Aktiengesellschaft, konzessioniertes Büro für Sprengtechnik, Wien I, Kolowratring 6. Tel.-Nr. R 22.490, R 22.491.
Azetylengrubenlampen.
Benzin- u. elektrische Sicherheitslampen.
Elektrische Grubenlampen.
Gruben- und Sicherheitslampen.
Karbidlampen.
Minenzünder, elektrische.
Minenzündmaschinen, elektrische.
Preßluftlampen.
Sicherheitslampen.
Sicherheitszündschnüre.
Sprengkapseln.
Sprengmittel.
Zünder elektrische.
Zündmaschinen.
Zündmittel.
Zündschnüre.

Österr. Eisenbahn-Verkehrsanstalt, Wien I, Volksgartenstraße 3. Tel.-Nr. B 38.595 Serie.
Eisenbahnwagen.
Kühlwagen.
Zisternenwagen.

Österreichische Siemens-Schuckert-Werke, Wien XX/2, Engerthstraße 150. Tel.-Nr. R 43.080 Serie.
Bahnanlagen, elektrische.
Bohrmaschinen, elektrische.
Elektrische Anlagen.
Elektromaterial.

Österreichische Ziemannwerke für Brauereianlagen der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien XVI, Odoakerg. 36. Tel.-Nr. A 27.500.
Brauereieinrichtungen.
Kältemaschinen.
Kühlmaschinen.

„Omega", Chemisches Laboratorium, Wien IX/2, Frankgasse 4. Tel.-Nr. A 20-8-79.
Analysen.

Orenstein & Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61, Tempelhofer-Ufer 23/24. Tel.-Nr. F 5 Bergmann 2640.
Bagger.
Eisenbahnmaterial.
Feldbahnen.
Kesselwagen.

Carl Osterloh, Lübeck.
Ölreinigungsanlagen.
Rührwerke.

Julius Overhoff, Wien IX, Widerhofergasse 8. Tel.-Nr. A 11.477.
Abschlammventile.
Gradierwerke.
Kaminkühler.
Kühlanlagen.
Kühlwerke.
Rückkühlanlagen.
Wasserrückkühlanlagen.

„Pallas" A. G., Bukarest. Wien I, Kärntnerring 6. Tel.-Nr. U 46.471.
Benzin.

„Pallas" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Ges. m. b. H., Berlin W 15, Meineckestraße 4.
Mineralöle.

Patterson-Ballagh Corporation, Insurance Exchange Bldg. Los Angeles, Calif. U. S. A.
Bettis Protectors.
Bohrrohr-Kautschuk-Sicherungen.

Peiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft Lehrte bei Hannover.
Gesteinsbohranlagen.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohrwerkzeuge.

Pennsylvania Grade Crude Oil Association, Oil City, Pa. U. S. A.
Rohöl.

Perkins, Mac' Intosh & Zdanowicz Ges. m. b. H., Lwow, ul. Sienkiewicza 9.
Bohreinrichtungen.

Carl F. Peters, Hamburg 8, Hohebrücke 1.
Tankbefrachtungen.

„Petrol-Block", Bukarest, Str. Nicolae Gotescu 5.
Mineralöle.

„Phönix" Lebensversicherungsgesellschaft in Wien, I, Riemergasse 2.
Versicherungen.

Photogen Mineralölgesellschaft m. b. H., Wien I., Tuchlauben 13. Tel.-Nr. U 25.255, U 28.363.
Asphalt.
Benzin.
Mineralöle.
Petroleum.

Josef Pieniczka (Inhaber Leopold John) Wien IX, Währingerstraße 3.
Laboratoriumsbedarf.

Piepmeyer & Co., Kommanditges. Cassel-Wilhelmshöhe, Rasenallee 13. Abteilung für geophysikalische Bodenforschung „Elbof".
Geophysikalische Bodenforschung.

Heinrich Pierburg, Mülheim a. d. Ruhr, Hingbergstraße 28.
Preßluftwerkzeuge.

Julius Pintsch, A.-G., Berlin, O 27, Andreasstraße 71—73. Tel.-Nr. E 4 Alexander 770 u. 2290.
Destillationsanlagen.

Pluto-Stoker-Company, Wien III, Fasangasse 3. Tel.-Nr. U 13.388.
Feuerungen, selbsttätige.

J. Pohlig, Ges. m. b. H., Seilbahnen-Verladeanlagen, Wien V/I, Hamburgerstraße 10. Tel.-Nr. B 24.333.
Bergbahnen.
Bremsberge.
Drahtseilbahnen.
Förderanlagen.
Hängebahnen.
Kabelkrane.
Personenseilbahnen.
Schrägaufzüge.
Seilbahnen.
Seilförderungen.
Seilschwebebahnen.
Streckenförderungen.
Transportanlagen.
Verladeanlagen.

„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz, „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralynch w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
Asphalt.
Benzin.
Gasöl.
Mineralöle.
Mineralschmieröle.
Paraffin.
Petroleum.

Polski Zwiazkowe Rafinerje Olejów, Skalnych S. A. Lwów-Batorego 26 (Polen). Raffinerien in: Trzebinia Drohobycz, Peczenizyn und Mineralölraffinerien in Mährisch-Schönberg. Verkaufsorganisation in Polen: „Oleum" Ges. m. b. H. Lwów-Batorego 26.
Petroleumprodukte.

G. Polysius A.-G., Dessau.
Kohlenstaubfeuerungen.

Naphta Konzern „Premier" Lwów, Batorego 26 (Polen). Konzern Malopolska.
Rohölgruben-Unternehmungen.
Mineralöl-Raffinerien.

Prometheus-Werke Aktiengesellschaft, Maschinenfabrik-Kesselschmiede-Waggonbau, Hannover-Herrenhausen.
Tankanlagen.

„Prospektion" G. m. b. H., Göttingen, Hospitalstraße 7 b.
Elektro-magnetische Bodenuntersuchungen.
Geophysikalische Bodenuntersuchungen.
Seismische Bodenuntersuchungen.

Prospector Institut für praktische Geophysik und Geologie, Dr. Hülsenbeck & Co., Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstraße 91.
Geoelektrische Apparaturen.

Prym & Co., Stolberg (Rheinland).
Füllkörper für Absorptions-Türme. Reaktionsgefäße, Destillierkolonnen. Entstaubungsanlagen usw.

Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.
Industrialöle.
Konsistente Fette.
Medizinalöle.
Technische Öle.
Transformatoröle.
Turbinenöle.
Vaseline.

Quaker State Motor Oele, Hamburg 1, Miramarhaus.
Motoröle.

Anton Rabls Nachf., Inh. Oswald Röhrer, Wien XVIII, Theresiengasse 42/44. Tel.-Nr. A 28.355.
Tiefbohrungen.

Ing. F. Rainer, Schwarmstedt, Hannover.
Begutachtungen.
Tiefbohrungen.

Anton Raky, Tiefbohrungen, Fabrik für Bohrgeräte und Grubeneinrichtungen A. G., Salzgitter a. Harz.
Bohreinrichtungen.
Bohrer und Bohrgeräte.
Bohrkräne.
Bohrlochpumpen.
Bohrmeißel.
Bohrgestänge.
Bohrtürme.
Bohrunternehmungen.
Bohrwerkzeuge.
Pumpen.

Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrgeräte.
Tiefbohrkrane.
Tiefbohrmaschinen.
Tiefbohrwerkzeuge.
Tiefpumpen.

Ramesohl & Schmidt A. G., Oelde i. Westf.
Ölseparatoren.

Gustav Rasche Nf., Plettenberg i. Westf.
Ölhähne.

Dr. F. Raschig, Ludwigshafen a./Rh.
Füllringe für Absorptionstürme.

„Redeventza" Österr.-Rumän. Petroleum-Handels- u. Ind.-A.-G., Wien I, Renngasse 14. Tel. U. 27-3-67 und U 24-3-54.
Benzin.
Gasöl.
Mineralöle.

„Redeventa" Soc. An., Bukarest, Strada Georges Clemenceau 2.
Benzin.
Mineralöle.
Petroleum.

Reichhold, Flügger & Boecking, Lack- u. Farbenfabriken, Wien, XXI/4, Breitenleerstraße 424. Tel.-Nr. R 42.005
Anstriche.
Korrosionsschutz.
Rostschutzfarben.

F. Reiner & Co., Wien IX, Pelikangasse 6.
Biomotor.
Wiederbelebungsgeräte.

Gebrüder Reuling, Ges. m. b. H., Mannheim-Neckarau.
Armaturen.

Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13. Tel.-Nr. B 3 Nollendorf 3214 u. 7134; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.
Benzin.
Bitumen.
Gasöl.
Maschinenfette und -öle.
Öle.
Paraffin.
Terpentinersatzmittel.
Vaseline.
Vaselinöle.

J. D. Riedel-E. de Haën A.-G. Werk E. de Haën, Seelze-Hannover.
Graphitschmiermittel.
Kollagschmiermittel.

Clemens Riefler, Fabrik mathematischer Instrumente, Nesselwang-München.
Reißzeuge.

Rittmeister & Co., Hamburg 1, Alstertor 23.
Paraffin.

Rohrbogenwerk Ges. m. b. H., Hamburg 23, Pappelallee 23.
Rohrbogen, schmiedeeiserne.

Julius Roller & Co., Hamburg 11, Admiralitätsstr. 72.
Gummischläuche.
Metallschläuche.
Schläuche.
Spiralschläuche.

„Romania" Internationale Donau-Speditions Ges. m. b. H., Giurgiu, Strada Comerului 21.
Transporte.

Kommanditgesellschaft Rosenthal & Comp., Wien XX, Donaueschingenstraße 20. Tel.-Nr. A 42.555.
Benzinzapfstellen, öffentliche.
Benzin- und Sicherheitsarmaturen sowie Behälter für Tankwagen.
Fahrbare Benzinpumpen.
Öllagerungen.
Rocco-Universalmeßgefäß in allen Kulturstaaten zum Patent angemeldet, amtlich geeicht, für Ausgabe jeder beliebigen Literanzahl, ohne Zusatzlitergefäß, registrierend auf einem Zählwerk.
Tankanlagen.

Ölindustrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M., Osthafen. Hanauer Landstraße 263/65.
Autoöle.
Heißdampfzylinderöle.
Konsistente Maschinenfette.
Öle und Fette für Drahtziehereien.
Ölprodukte für die Lederfabrikation.
Schmieröle.
Wasserlösliche Bohröle.

Asphaltfabrik Rudow, Dr. Ing. Wilhelm Schliemann A.-G., Berlin-Rudow, Kanalstraße.
Asphalt und Teer.

Ruhrtaler Maschinenfabrik Schwarz & Dyckerhoff, G. m. b. H., Mühlheim (Ruhr).
Kleinlokos (Triebwagen).
Benzin- und Benzollokomotiven.

G. Rumpel A. G., Wien III, Schwarzenbergplatz 6. Tel.-Nr. U 13.510.
Tankanlagen.

Runo Öl A. G., München, Landsbergstraße 180/82. Tel.-Nr. 60.061, 60.063, 60.101, 60.191.
Benzin.

Rütgerswerke A. G., Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 43. Tel.-Nr. B 1 Kurfürst 1564.
Brikettpech.
Spezialöle.
Treiböle für Dieselmotoren.

Rybnikca Fabryka Maszyn Sp. z. o. odp., Rybnick G. Sl.
Grubenstempel.
Schwarz-Grubenstempel.

S. A. T. A. M. Ges. m. b. H., Apparate-Bauanstalt, Wien XI, Lorystraße 122. Tel.-Nr. U 10-0-54.
Benzinzapfstellen (öffentliche).
Feuersichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
Tankanlagen.

Sächsische Waggonfabrik Werdau, Aktiengesellschaft, Werdau, Sa.
Kesselwagen.

R. Sahlberg, Armaturenvertrieb, Berlin SO 36, Görlitzerstraße 43.
Armaturen für Tankautos.

Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.
Abteufen von Schächten.
Auffahren v. Strecken u. Querschlägen.
Bohrungen für Wetterführung.
Flachbohrungen und Tiefbohrungen.
Spülversatzleitungen und Formstücke.
Streckenausbau mit Betonsteinen.

Spezialfabrik für elektrische Minenzündung Schaffler & Co., Wien VIII/2, Lerchenfelderstraße 138. Tel.-Nr. A 29.443.
Minenzünder, elektrische.
Minenzündmaschinen, elektrische.
Zünder, elektrische.
Zündmaschinen.

Scheiber & Kwaysser G. m. b. H., Wien XIII/1, Linzerstraße 16. Tel.-Nr. B 34.528.
Motorenschutz.

C. Schember & Söhne, Brückenwaagen- und Maschinen-Fabriken Aktiengesellschaft, Atzgersdorf. Tel.-Nr. Wien-Atzgersdorf 412 und 537.
Automatische Waagen.
Brückenwaagen.
Fuhrwerkswaagen.
Gewichte.
Personenwaagen.
Waagen.
Waggonwaagen.

Alfred Schilling & Co. Kommanditgesellschaft, Magdeburg. Tel.-Nr. 4219.
Heizöl.
Petrolpech.
Treiböl.

Ölwerke Julius Schindler, G. m. b. H., Hamburg 36, Hohe Bleichen 28.
Schmieröle.

Carl Schleicher & Schüll, Düren i. Rhld.
Filtrierpapier.

Schleifenbaum & Kauß, G. m. b. H., Weidenau a. Sieg, Hammerstraße.
Garagefäßchen.

Ernst Schliemann's Ölwerke, Ges. m. b. H., Hamburg 8, Catharinenstraße 39. Telegr.-Adr.: „Mannschlie".
Dampfturbinenöle.
Maschinenfette und -öle.
Mineralschmieröle.
Schmieröle.
Transformatorenöle.
Vaseline.
Vaselinöle.
Weißöle.

Schmieröl-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Hamburg, Alsterdamm 16/19. Tel.-Nr. C 2 Bismarck 2841—43.
Schmieröl.

Technisches Büro Georg Schönfeld. Berlin-Zehlendorf. Bergmannstraße 3.
Förderwagenreiniger.

Gebr. Schöndorff A. G., Düsseldorf.
Kesselwagen.

M. Schubert & Co., Wien XVIII, Staudgasse 46. Tel.-Nr. A. 22.467.
Elektroschiefer.
Ölpissoire.
Schieferplatten.
Stauböl.

Schüchtermann & Kremer-Baum, A.-G. für Aufbereitung, Dortmund.
Aufbereitung von Kohle, Koks und Erzen.
Brikettierungsanlagen für Kohle.

Technisches Bureau Arthur Schütz, Wien IX, Widerhofergasse 4.
Atlasriemen.
Treibriemen.

Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm in Westfalen.
Behälter, eiserne.
Benzinkannen.
Benzin- und Benzollagerungen.
Deckelfässer.
Eisenfässer.
Kessel.

Georg Schweppe, Duisburg, Postfach 600.
Benzin.
Benzol.
Petroleum.

Seilbahn-Aktien-Gesellschaft, Wien I. Schwarzenbergpl. 18. Tel.-Nr. U 46.555
Bremsberge.
Drahtseilbahnen.
Förderanlagen.
Grubenförderungen.
Rangieranlagen.
Seilbahnen.
Streckenförderungen.
Transportanlagen.

Wilhelm Seippel. Grubensicherheitslampen- und Maschinenfabrik G. m. b. H.. Bochum i. W.
Karbidlampen.
Preßluftlampen.

F. A. Sening, Hamburg 9, Vorsetzen 23-27. C. 6 Nikolas 4051/4052.
Abfüllapparate.
Tankanlagen.

Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebsges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14. Tel.-Nr. R 22.565.
Autoöle.
Benzin.
Kerzen.
Paraffin.
Petroleum.
Schmieröl.
Zylinderöle.

Ing. Chemiker Siebeneck, Grabow i. Mekl. an der Berlin-Hamburger Bahn.
Analysen.

Siegener Eisenbahnbedarf A. G., Siegen in Westfalen.
Kesselwagen.
Kesselwagen-Instandsetzungen.

Siemen & Hinsch, Itzehoe, Holstein.
Pumpen.
Sihi Pumpen.

Siemens-Schuckertwerke A.-G., Siemensstadt bei Berlin. Fernsprecher: Amt C 4 Wilhelm 7000.
Elektrische Anlagen.
Elektrische Förderanlagen.

Elektrische Rohöl-Bohr- und Schöpfanlagen.
Elektromotoren.

Siemens & Halske A. G., Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt. Tel.-Nr. C 4 Wilhelm 6070 u. 5150.
Benzinmesser für Zapfstellen.

Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-A.-G. in Simmering vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Simmeringer Hauptstr. 38/40. Tel.-Nr. U 19.530.
Benzinmotoren.
Dampfkraftanlagen.
Förderanlagen.
Krane.
Reservoire.

Sirius-Werke A. G., Deggendorf a. d. D., Bayern.
Bleicherde, Marke „Terrana" und „Granosil".

Aktiengesellschaft vorm. Škodawerke, Zentrale: Prag-Smichov, C. S. R.
Brücken, eiserne.
Dampfkessel.
Dampfturbinen.
Drehscheiben.
Economiser.
Fördermaschinen.
Grauguß.
Grubenventilatoren.
Kolbenkompressoren.
Kondensationsanlagen.
Krane.
Schiebebühnen.
Seilbahnen.
Stahlformguß.
Steinbrecher.
Turbogebläse- und Turbokompressoren.
Wasserrückkühlanlagen.
Zahnräder.
Zentrifugalpumpen.

Anton Smit & Co., Antwerpen, Pelikaanstraat 102—106.
Bohrdiamanten.
Diamantbohrkronen.

J. K. Smit & Zonen, Amsterdam, Sarphatistraat 66.
Bohrdiamanten.
Diamantbohrkronen.

Société des huiles de Cavel & Roegiers, Gand, Coupure 195, Belgien.
Schmieröle.

Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich. Konzern „Malopolska".
Mineralöle.
(Siehe „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A.-G., Wien.)

Société Luxembourgeoise des Carburants, Brüssel, 55, rue du Marais.
Benzol.

Société de Recherches & d'Exploitations Pétrolifères, Soc. An. Paris 8e, Boulevard Haussmann 75—77.
Aktive Kohle.
Benzingewinnung.
Erdgas-Entgasolinierung.
Gasolingewinnung.
Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel.

Sommer & Runge, Werkstätten für Mechanik und Glastechnik, Berlin-Friedenau, Bennigsenstraße 23—24. Tel.-Nr. H 3 Rheingau 864.
Laboratoriumsgeräte.
Öluntersuchungsapparate.
Thermometer.

Speicherei und Spedition Aktiengesellschaft, Riesa a. Elbe.
Tankbefrachtung.

Spencer & Co., Hamburg 36, Esplanade 6. Telegramme. Tankspencer.
Tankfahrzeuge.

Sprengluft G. m. b. H., Maschinen- und Apparate-Fabrik. Berlin-Lichterfelde, Potsdamerstraße 34.
Volugraph Tankanlagen.

„Steaua Romana" Soc. An., Bukarest, Boulevardul Carol I Nr. 5. Wien I, Lothringerstr. 14. Tel.-Nr. U 18.074.
Benzin.
Mineralöle.

Steinbach & Vollmann, Heiligenhaus, Bez. Düsseldorf.
Kühlraumschlösser.

Stellawerk A. G. vorm. Wilisch & Co., Breslau 18 und Köln I.
Feuerfeste Steine.
Schamottesteine.

Sterns Ltd. Export Dept. D. Royal London House Finsbury Sq. London, E. C. 2.
Schmieröl.

Wilhelm Stöhr, Offenbach a. Main.
Aufzüge.
Fahrbare Transportbänder.
Transportanlagen.

Maschinenfabrik Gebr. Stork & Co., Amsterdam, Prins Hendrikkade 181.
Einrichtungen und Apparate für Verarbeitung von Erdöl.

Sulimirski Wit, Lemberg (Lwów), Romanowicza 1.
Begutachtungen.

Gebrüder Sulzer, A. G., Winterthur. Vertretung und Lager. Aqua Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3. Tel.-Nr. A 24-2-46.
Zentrifugalpumpen.

Wolf Sußmann, Bukarest, Str. C. A. Rosetti 10.
Mineralöle.

Ing. P. Stranszky, Wien VI, Mariahilferstraße 37. Tel.-Nr. B 23.404.
Patentanwalt.

Alois Swoboda & Co., Automatofen-Baugesellschaft, Wien XVIII/1, Theresiengasse 1. Tel.-Nr. A. 27.580.
Dauerbrandöfen.

Taifun Apparatebau A. G., Berlin-Grunewald, Lynarstraße 9. Tel.-Nr. H 1 Pfalzburg 1015.
Rührwerke.

Gust. Talbot & Cie. m. b. H., Waggonfabrik, Aachen.
Kesselwagen.

Chemische Fabrik Tejessy & Glass, Wien XIV, Sturzgasse 12. Tel.-Nr. B 31-1-57 und B 35-1-91.
Benzol.

Theisen G. m. b. H., München O 27.
Absorptionsanlagen.
Gasreinigungsanlagen.
Generatorgasreinigung.
Teerabscheidung.

Thomassen N. V. Machine en Motorenfabriek V/H. Thomassen & Co. De Steeg (Gem. Rheden) Holland.
Motoren.
Kompressoren.

Tiefbau- und Kälteindustrie A. G., vorm. Gebhardt & König, Nordhausen a. Harz. Tel. 1568, 1569, 1570, 1571 Nordhausen.
Bohrunternehmungen.
Schürfbohrungen.
Tiefbohrungen.

Tonwerk Moosburg, A. & M. Ostenrieder G. m. b. H., Moosburg a./Isar, Bayern; Tonsil-Werke G. m. b. H., Schönebeck a./Elbe.
Bleicherde „Tonsil".

„Trinidad" Deutsche Öl- und Asphalt A. G., Dresden-A. 24, Münchnerstr. 1 b.
Kaltasphalt.

Troppauer Maschinenfabrik und Eisengießerei Ed. Tatzel, Troppau, C. S. R.
Gassauger.
Gebläse.
Kompressoren.
Pumpen.

Tuboflex G. m. b. H., Hamburg 6, Schäferkampsallee 65.
Gummischläuche.
Metallschläuche.
Pumpen.

Waggonfabrik Uerdingen A. G., Uerdingen a. Rh.
Kesselwagen.

Carl Ullmann, Hamburg 8.
Miriol-Rizinusöl.
Rizinusöl.

Ungarische Eisenbahnverkehrs A. G., Budapest V, Tükör utca 3.
Eisenbahnwagen.
Kesselwagenvermietung.
Kühlwagen.
Zisternenwagenvermietung.

Universal Oil Products Company Chicago (Illinois) U. S. A., Dubbs Process. Vertreter: Dr. V. Henny, Bush House, Aldwych, London WC 2.
Benzin aus schweren Ölen.
Cracking.
Krackverfahren.

Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen. Export-Abteil.: Wien I, Schwarzenbergplatz 18. Tel.-Nr. U 47.500. Telgr.-Adr. „Vacuum".
Autoöle.
Maschinenfette und -öle.
Mineralöle.
Mineralschmieröle.
Schmieröle.
Zylinderöle.

Vamag, Vereinigte Armaturen- und Maschinenfabriken A. G. Österreichische Hilpert-Reutherwerke, Wien X, Erlachgasse 117. Tel.-Nr. U 40.100, U 40.101.
Armaturen.
Kompressoren.
Pumpen.

Vaterländische Mineralöl-Industrie Aktiengesellschaft, Budapest, Zoltan ut. 12. Lieferungen für Ungarn.
Mineralöle.
(Siehe „Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A.-G., Wien.)

Vereinigte Chamottefabriken vormals C. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt, C. S. R.
Dinassteine.
Schamottesteine.

Vereinigte Deutsche Kältemaschinenfabriken Borsig-Germania-Humboldt G. m. b. H., Berlin-Tegel.
Kältemaschinen.

Vereinigte Economiser Werke G. m. b. H. Düsseldorf und Freital i. Sachsen.
Economiser.
Lufterhitzer oder Luftvorwärmer.
Vorwärmer.

Vereinigte Kassen-, Aufzugs- und Maschinenbau-Aktiengesellschaft F. Wertheim & Comp. und Marchegger Maschinenfabrik, Wien IV, Mommseng. 6. Tel.-Nr. U 43.030. Niederlage: Wien I, Walfischgasse 15. Tel.-Nr. R 25.305.
Erzaufbereitungsanlagen.
Kohlenaufbereitungsanlagen.

Vereinigte Stahlwerke-Aktiengesellschaft Verkauf Fittings, Düsseldorf, Schließfach 320.
Fittings.
Flanschen.
Rohrverbindungsstücke.

Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken A. G., Köln-Deutz.
Kesselwagen.

Veritas Gummiwerke A. G., bisher Vereinigte Berlin-Frankfurter Gummiwaren-Fabriken, Gelnhausen bei Frank-a.-M.
Benzin-Tankschläuche.

Verkaufsbüro des Schieß- und Sprengmittelmonopols, Wien I, Universitätsstraße 7. Tel.-Nr. A 29.500 Serie.
Sprengmittel.

Ernst Vogel, Spezialfabrik moderner Pumpen, Stockerau bei Wien.
Pumpen.
Zentrifugalpumpen.

Vogel & Noot, Wien I, Landskrongasse 5.
Stahlhäuser.

Voigt & Co., Dresden N 6, Königsstr. 11.
Stearinpech.
Wollfett.

J. M. Voith, St. Pölten, Büro: Wien IV, Argentinierstr. 24. Tel.-Nr. U 48.329.
Asbest-Zementschiefer-, Maschinen zur Erzeugung von — —.
Autozylinderguß.
Grauguß (Spezial-).

Holzschleifereieinrichtungen.
Kupplungen (Reibungs- und elastische).
Papiermaschinen.
Rechenreinigungsmaschinen.
Reibungskupplungen.
Spannrollen.
Schützen.
Stauklappen, automatisch.
Transmissionen.
Turbinen.
Turbinenregler.
Wehrausrüstungen.
Wasserschloßausrüstungen.
Zahnräder.
Zahnrädergetriebe.
Zellulose-Fabrikseinrichtungen.

Voleker Manufacturing Comp. Inc. Huntington, Indiana, U. S. A.
Tankanlagen.

Waagner-Biró A. G., Wien V, Margarethenstr. 70. Tel.-Nr. B 23-5-95 Serie.
Krane.
Seilbahnen.

Waggonfabrik Quedlinburg, Quedlinburg a. Harz.
Kesselwageninstandsetzung.

Günther Wagner, Wien X, Laxenburgerstraße 52. Tel.-Nr. U 42.076, U 43.432.
Tusche.
Kohlenpapier.
Schreibbänder.

W. Wahrhaftig & Co., Wien I, Fischhof 1a. Tel.-Nr. U 28.198.
Benzin. — Petroleum.

Pumpenfabrik Waldau m. b. H., Rheinbach bei Bonn 44.
Mawald-Heizmantel-Pumpen.
Pumpen.

Förderanlagen-Bauunternehmung Dr. Ing. G. Wallmannsberger, Wien IV, Paniglgasse 16. Tel.-Nr. U 45-3-61.
Drahtseilbahnen.
Förderanlagen.
Seilbahnen.
Transportanlagen.

Wegelin & Hübner, Maschinenfabrik u. Eisengießerei A.-G., Halle-Saale.
Petroleum-Raffinerien.
Pumpen.
Tankanlagen.

Wegmann & Co., Waggonfabrik, Kassel.
Kesselwagen.
Isolierte Kesselwagen.

J. Weipert & Söhne, A.-G., Stockerau bei Wien, Wiener Büro: III, Schwarzenbergpl. 6. Tel.-Nr. U 18.520 Serie.
Transmissionen.
Wasserturbinen.

Hermann Weinberg, Mineralölimport. Hamburg 36, Jungfernstieg 34, Heinehaus.
Schmieröl.

Weise & Monski, Pumpen- und Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale.
Dampfpumpen.
Kompressoren.
Pumpen.

Wendt & Habicht, G. m. b. H., Sorau, Niederlausitz.
Tankkraftwagenzüge.

Werft Nobiskrug G. m. b. H., Rendsburg (Schleswig-Holstein).
Tankfahrzeuge.

Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus.
Benzin- und Benzollagerungen.
Benzinzapfstellen.
Öllagerungen.
Tankanlagen.

Westböhmische Caolin- und Chamottewerke, Generaldirektion, Prag II, u Pujčovny 9, C. S. R. Tel.-Nr. 298-4-1.
Chamottesteine.
Dinasretorten.
Dinassteine.
Magnesitsteine.
Magnesit sintergebrannt.

Westfälische Mineralöl- und Asphaltwerke W. H. Schmitz, Komm.-Ges., Dortmund, Schließfach 612.
Asphalt.

Wienpetrol, Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien III, Lothringerstraße 14. Tel.-Nr. U 18.074 u. U 18.075.
Benzin.
Gasöl.
Maschinenfette und -öle.
Petroleum.

Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vormals A. Wilke & Comp., Aktiengesellschaft, Braunschweig), Bahnhofstraße 15a. Tel.-Nr. Sammelnummer 5240, Telegramme: Gasometerwilke, Braunschweig.
Agitatoren, Petroleum-.
Dampfkessel und Schlangen.
Dephlegmatoren.
Destillationsanlagen.
Entgasungsanlagen.
Gasometer.
Heizanlagen-Tank.
Kesselwagen.
Raffinerien, Petroleum-.
Reservoire.
Rohrleitungen, geschweißt und genietet.
Sicherheitsarmaturen.
Tankanlagen.
Vakuumdestillation.

Hermann Winter, Kohlenhandels A. G., Wien I, Habsburgergasse 2. Tel.-Nr. R 41.094, R 25.540, R 25.541 und R 25.542.
Kohle.
Koks.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Erkelenz (Rheinl.).
Bohrer und Bohrgeräte.
Bohrkrane.
Bohrlochpumpen für Erdöl u. Brunnen.
Bohrmeißel.
Bohrrohre.
Bohrtürme.
Brunnenanlagen und Pumpen.
Brunnenpumpen.
Eisenkonstruktionen.
Kolbenpumpen.
Kompressoren.
Luftkompressoren.
Muffen-Gewindeschneidmaschinen, mehrspindelige vertikale.
Muffendrehbänke.
Ölförderanlagen.
Pumpen.
Röhrendrehbänke.
Rohrabstechbänke.
Rohre.
Rohrenden-Fräsmaschinen.
Rohrschellen.
Schöpfapparate.
Schöpfhaspeln.
Schwerstangen.
Tiefbohranlagen.
Tiefbohreinrichtungen.
Tiefbohrgeräte.
Tiefbohrkrane.
Tiefbohrmaschinen.
Tiefbohrwerkzeuge.
Tiefpumpen.
Werkzeugmaschinen.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Mor, Ostrava 10 (Vitkovice Zelezárny), C. S. R.
Achsen.
Aufbereitungsanlagen.
Bandeisen, kalt und warm gewalzt.
Bleche.
Brücken, eiserne.
Chargiermaschinen.
Dampfkessel.
Dampfsammler.
Destillieranlagen.
Drehscheiben.
Economiser.
Eisenfässer.
Eisenkonstruktionen.
Feuerbrücken.
Feuerfeste Steine.
Fittings.
Förderanlagen.
Gasmaschinen.
Gasometer.
Geleiseanlagen.
Grubenhunte.
Grubenlokomotiven.
Herzstücke.
Hüttenwerkseinrichtungen.
Kesselböden.
Kokereimaschinen.
Kompressoren.
Maste.
Propellerwellen.
Räderpaare und deren Bestandteile.
Rohre, schmiedeeiserne und gußeiserne.
Schmiedestücke.
Schrämmaschinen.
Schrauben.
Stahlformguß.
Überhitzer.
Walzen.
Weichen.
Wellrohre.

M. Wohler & Co. G. m. b. H., Hamburg 11, Bohnenstr. 6—8.
Bleicherde.

Arnold Wollberg, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 74. Tel.-Nr. C 2 Bleibtreu 3941.
Eisenfässer.
Kesselwagen.

A Wollny, Abt. Waggonwerke Ohlau, Breslau 16, Wilhelmsruherstraße 1.
Kesselwageninstandsetzungen.

„Worthington" Pumpen- und Maschinenbau Ges. m. b. H., Wien I, Reichsratstraße 7. Tel.-Nr. A 21.128.
Dampfpumpen.
Kompressoren.
Kühltürme.
Pumpen.
Vakuumpumpen.
Zentrifugalpumpen.

Adolf **Z**aiser, Stuttgart, Bahnhofstraße Nr. 103—105.
Elektrische Hebezeuge.

Jos. Zangerle, Brauereiarchitekt, München, Schwanthalerstraße 70.
Brauereieinrichtungen.

Zentraleuropäische Länderbank, Niederlassung Wien— Koks-Sektion, Wien. I, Renngasse 5. Tel.-Nr. U 26.575. Telegramme: Landerkoks.
Kohle.
Koks.

Zoellner-Werke Akt.-Ges., Berlin-Neukölln, Köllnische Allee 43—48. Tel.-Nr. F 2 Neukölln 3511.
Lacke und Farben.

A.

Abbauhämmer.

Böhler Gebr. & Co. A.-G., Wien I, Elisabethstraße 12—14.

Abfüllapparate.

F. A. Sening, Hamburg 9, Vorsetzen 23-27.

Abschlammventile.

Overhoff Julius, Wien IX, Widerhofergasse 8.

Absorptionsanlagen.

Theisen G. m. b. H., München, O. 27

Absperrschieber.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Absperrventile.

„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Rudolf Patzer, Wien I, Getreidemarkt 2.

Abteufen von Schächten.

Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Abteufhämmer.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Abteufpumpen.

Garvenswerke, Wien II, Handelskai 130/IV.

Maschinenfabrik Andritz A. G., Andritz (Steiermark).

Achsen.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Adsorptions- und Bleichkohlen.

Norit-Vereeniging Verkoop Centrale N. V. Amsterdam C., den Tex straat 2—4.

Agitatoren, Petroleum-.

Gasometer-Wilke, Brauschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vormals A. Wilke & Comp. A. G., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a).

Aktive Kohle.

Carbo-Union, Geschäftsführung Lurgi Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M. Gervinushaus.

Norit-Vereenigung Verkoop Centrale N. V., Amsterdam C., den Texstraat 2—4.

Société de Recherches & d'Exploitations Pétroliferes Soc. An. Paris 8e, Boulevard Haussmann 75—77.

Allgemeiner Maschinenbau.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

Aluminiumtanks.

Österr. Ziemannwerke für Brauereianlagen, Wien XVI, Odoakergasse 36.

Analysen.

Dr. Eduard Marckwald — Prof. Dr. Fr. Frank-Dr. G. Meyerheim, Berlin W 35, Lützowstraße 96.

„Omega" Chemisches Laboratorium, Wien IX/2, Frankgasse 4. Tel.-Nr. A 20-8-79.

Ing. Chemiker Siebeneck, Grabow in Mekl. an der Berlin-Hamburger Bahn.

Anstriche.

Reichhold, Flügger & Boecking, Wien, XXI/4, Breitenleerstr. 424.

Anstrichfarben.

Lutz Eduard & Cie., Zentralbüro Wien IV, Starhemberggasse 4.

Apparate für autogenes Schweißen und Schneiden.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckergasse 8, XX, Jägerstraße 7.)

Apparate für die chemische Industrie.

Gronemeyer & Bank, Brackwede (Westf.).

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

F. A. Neuman, Eschweiler (Kr. Aachen).

Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal 63 (Pfalz).

Armaturen.

C. A. Callm, Halle a. d. Saale.

„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Gebrüder Reuling Ges. m. b. H., Mannheim — Neckarau.

Klein, Schanzlin & Becker A. G., Frankenthal (Pfalz).

Rudolf Patzer, Wien I, Getreidemarkt 2.

„Vamag", Wien X, Erlachgasse **117.**

Armaturen für Tankautos.

R. Sahlberg, Berlin SO 36, Görlitzerstraße 43.

Armco-Eisen.

Armco-Eisen G. m. b. H., Köln a. Rhein, Hochhaus.

Asbest.

Bernfeld & Rosenberg, Wien IX/3, Währingerstraße 33/35.

Eduard Elbogen, Bergwerksbesitzer, Wien, III/2, Dampfschiffstraße 10.

Asbest (Mikro-Asbest).

Bernfeld & Rosenberg, Wien IX/3, Währingerstraße 33/35.

Asbest-Zementschiefer, Maschinen zur Erzeugung von.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Asphalt.

„Allchemin" Allgemeine Chemische Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6.

Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.

Deutsche Gasolin A. G., Abt. Mebico, Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerplatz 7—9.

Ebano Asphalt Gesellschaft m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstraße 9.

„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.

Mexas Kaltasphalt A.-G., Dresden N 6, Hochhaus am Albertplatz.

Mineralöl- und Asphaltwerke A.-G., Berlin C 2, An der Stechbahn 3—4.

Oil Trading Co., Wien III, Rennweg 11/II.

Photogen Mineralölgesellschaft m. b. H., Wien I, Tuchlauben 13.

„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz, „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.

Asphaltfabrik Rudow, Dr. Schliemann A.-G., Berlin-Rudow, Kanalstraße.

Westfälische Mineralöl- und Asphaltwerke, W. H. Schmitz, Komm.-Ges., Dortmund, Schließfach 612.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.

Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.

Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr.-Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.

„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.

Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.

Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Asphalt-Emulsion.

„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.

M. B. C. International Road Co. A/S Kopenhagen F. Emil Chr. Hansensweg 10.

Asphalt-Kocher.

Richard Henne, Holzminden a. d. Weser.

Asphalt-Mahleinrichtungen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Asphalt-Untersuchungsapparate.

Gustav Heyde, Ges. für Optik und Feinmechanik m. b. H., Dresden-N. 169.

Atlasriemen.

Technisches Bureau Arthur Schütz, Wien IX, Widerhofergasse 4.

Aufbereitung von Kohle, Koks und Erzen.

Birtley Iron Company, Gelsenkirchen 12.

Schüchtermann u. Kremer-Baum, Aktiengesellschaft für Aufbereitung, Dortmund.

Aufbereitungsanlagen.

Eisen- und Hüttenwerke-Aktiengesellschaft, Bochum.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Aufbereitungsanlagen für Kohlen und Koks.

Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid, Stockerau bei Wien.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Österreichische Bamag-Büttner Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Auffahren von Strecken und Querschlägen.

Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Aufzüge.

Wilhelm Stöhr, Offenbach a. Main.

Ausführung bergbaulicher Arbeiten.

Krasny, Frölich u. Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Autogene Metallbearbeitung.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.

Autoklaven.

A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Automatische Förderkorbbeschickung.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Automatische Regler.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Automatische Waagen.

C. Schember & Söhne, Atzgersdorf bei Wien.

Autoöle.

Deutsche Vacuum Oel A.-G., Hamburg 1, Mönckebergstraße 5 (Caledoniahaus). Spitalerstr. 12, Semperhaus B.

Galizische Naphta-Aktiengesellschaft „Galicja", Lwów ul. Kásiurszki 8 (Polen).
Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M., Osthafen.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen. Exportabteilung: Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Autozylinderguß.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Azetylen-Grubenlampen.
Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.

B.

Bagger.
Orenstein & Koppel A. G., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24.

Baggerunternehmungen.
Berndt & Co., Baden bei Wien, Jägerhausstraße 4.

Bahnanlagen, elektrische.
Österreichische Siemens - Schuckert-Werke, Wien XX, Engerthstraße 150.

Bandeisen.
Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid, Stockerau bei Wien.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Č. S. R.

Bandförderer.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Bandstahl.
Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid, Stockerau bei Wien.

Bauunternehmungen.
Berndt & Co., Baden bei Wien, Jägerhausstraße 4.

Becherwerke.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Begutachtungen von Gruben und Terrains.
Ing. F. Rainer, Schwarmstedt (Hannover).
Sulimirski Wit, Lemberg (Lwów), Romanowicza 1.

Behälter, eiserne.
Francke-Werke, Aktiengesellschaft, Bremen.
August Klönne, Dortmund.
Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk, Riesa a. Elbe.
D. Hirsch, Berlin-Lichtenberg.
C. H. Jucho, Dortmund.
Martini & Hüneke, A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Dr. Schönmann & Co., G. m. b. H., Magdeburg, Schönebecker Straße 129.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm in Westfalen.

Bekohlungsanlagen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Benzin.
„Austria", Petroleum-Industrie-A.-G., Wien I, Renngasse 6.
Adalbert Barta, Wien I, Michaelerplatz Nr. 6.
„Creditul-Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
„Derop" Deutsche Vertriebsgesellschaft für Russische Ölprodukte A. G., Berlin W 62, Budapesterstraße 9.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 4.
Deutsche Gasolin A. G., Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerplatz 7—9.
„Erda" Mineral-Produkten-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien I, Universitätsplatz 3.
Everth & Co., A. G., Wien I, Falkestr. 1.
Aktien-Gesellschaft für Mineralöl-Industrie vorm. David Fanto & Comp., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.
Deutsche Fanto-Mineralöl-Industrie Ges. m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
Deutsch-überseeische Petroleum-Aktiengesellschaft vorm. Freund, Josky & Co., Hamburg 1, Mönckebergstraße 5 (Caledoniahaus).
Galizische Naphtha A. G. „Galicia", Lwów, Polen, ul. Kásciuszki 8.
„Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsges. A.-G. (Vaduz), Wien I, Renngasse 6.
„Jaslo" Mineralölwerke Gartenberg und Schreier A. G., Jaslo (Polen).
„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
Korneuburger Mineralöl-Raffinerie A. G., Wien I, Freyung 4.
Sal. Maier, Großhandlung, München II, Schwanthalerstraße 73.
Mineralöl- und Asphaltwerke-A.-G., Berlin C 2, An der Stechbahn 3—4.
„Milag" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 5.
Montan-Union A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Nagel & Co., Wien I, Kärntnerring 6.
„Naphtacompagnie" Mineralöl-Import- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Prag II. Poříč 22.
„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin-Luther-Straße 61—66.
„Pallas" A. G., Bukarest. Wien I, Kärntnerring 6.
Photogen Mineralölgesellschaft m. b. H., Wien I, Tuchlauben 13.
„Redeventa" Soc. An., Bukarest, Strada Georges Clemenceau 2.
„Redeventza" Österr.-Rumän. Petroleum-Handels- u. Ind.-A. G., Wien I, Renngasse 14.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.
Runo Öl A. G., München. Landsbergstraße 180/82.
Georg Schweppe, Duisburg, Postfach 600.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.
„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
„Steaua Romana" Soc. An., Bukarest, Boulevardul Carol I Nr. 5. Wien I, Lothringerstraße 14.
W. Wahrhaftig & Co., Wien I, Fischhof Nr. 1a.
„Wienpetrol" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien III, Lothringerstraße 14.

Malopolskakonzern:
Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr.-Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Benzin aus schweren Ölen.
Universal Oil Products Company Chicago (Illinois) U. S. A.. Dubbs Process. Vertreter: Dr. V. Henny, Bush House Aldwych, London WC 2.

Benzingewinnung
Carbo-Union, Geschäftsführung Lurgi, Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.
Société de Recherches & d'Exploitations Pétroliferes Soc. An. Paris 8e, Boul. Haussmann 75—77.

Benzingewinnung aus Erdgas.
Cheminova, G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Benzinkannen.
Fabrik explosionssicherer Gefäße, G. m. b. H., Salzkotten i. W.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G. Schwelm in Westfalen.

Benzinmesser für Zapfstellen.
S. F. Bowser & Co., Berlin SW 48, Hedemannstraße 23.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
Siemens & Halske A. G., Wernerwerk, Berlin-Siemensstadt.

Benzinmotoren.
Motorenfabrik Deutz A. G., Köln-Deutz.
Maschinen- und Waggonbaufabriks-A.-G. in Simmering, vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Simmeringer Hauptstraße Nr. 38/40.

Benzin, Petroleum und sonstige Erdölderivate in kompletten Tankladungen.
Continentale Motorschiffahrts A. G., Amsterdam, Repräsentanz für die Republik Österreich, Wien I, Wipplingerstraße 30.

Benzin- und elektrische Sicherheitslampen.
Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.
Friemann & Wolf, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Benzin- und Benzollagerungen.
S. F. Bowser & Co., Berlin SW 48, Hedemannstraße 23.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
Fabrik explosionssicherer Gefäße, G. m. b. H., Salzkotten i. W.
Martini & Hüneke, A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G. Schwelm in Westfalen.
Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus.

Benzin- und Benzollokomotiven.
Ruhrtaler Maschinenfabrik Schwarz & Dyckerhoff G. m. b. H., Mülheim, (Ruhr).

Benzin- und Öllagerungsvorrichtungen.
S. F. Bowser & Co., Berlin SW 48, Hedemannstraße 23.

Benzin- und Sicherheitsarmaturen sowie Behälter für Tankwagen.

Kommandit-Gesellschaft Rosenthal & Comp., Wien XX/2, Donaueschingenstraße 20.

Benzinschläuche.

J. Herßlik & Co., Hamburg 36.

Benzinseparatoren.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Benzin-Tankschläuche.

Veritas Gummiwerke A. G., bisher Vereinigte Berlin-Frankfurter Gummiwaren-Fabriken, Gelnhausen b. Frankfurt a. Main.

Benzinzapfstellen (öffentliche).

„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. Verkaufszentrale: Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden.

„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen am Harz.

Komm.-Ges. Rosenthal & Comp., Wien XX/2, Donaueschingenstr. 20.

S. A. T. A. M. Ges. m. b. H., Apparate-Bauanstalt, Wien XI, Lorystraße 122.

Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus.

Benzinventile.

Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.

Benzol.

Societe Luxembourgeoise des Carburants, Brüssel 55, rue du Marais.

Georg Schweppe, Duisburg, Postfach 600.

Chemische Fabrik Tejessy & Glass, Wien XIV, Sturzgasse 12.

Benzolgewinnung aus Kohlengas.

Cheminova, G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Bergbahnen.

Pohlig J. Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Maschinen- und Waggonbaufabriks-A.-G. in Simmering, vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Simmeringer Hauptstraße Nr. 38/40.

Bergwerkseinrichtungen.

Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I Fischhof 3.

Bergwerksmaschinen.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Bergwerks-Statoskope.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Bergwerkswasserhaltungen.

Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz (Steiermark).

Bettis-Protectors.

Patterson-Ballagh Corporation, Insurance Exchange Bldg., Los Angeles, U. S. A.

Bienenwachs.

E. N. Becker, Hamburg 1. Mönckebergstraße 11.

Biomotor.

F. Reiner & Co., Wien IX, Pelikangasse 8.

Bison-Schmiermittel.

Deutsche Calypsol-Ges. m. b. H., Düsseldorf 88, Kaiserwertherstraße 55.

Bitumen.

Ebano Asphalt Gesellschaft m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstraße 9.

Kurt E. F. W. Hauke, Hamburg 36, Große Bleiche 31.

Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.

Bitumen-Anstriche.

Paul Lechler, Stuttgart.

Blattfederhämmer.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Bleche.

Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Bleicherde.

Bayrische A. G. für chemische und landwirtschaftlich-chemische Fabrikate, Heufeld, Oberbayern.

Hermann Bensmann, Bremen „Floridin".

„Frankonit" Pfirschinger Mineralwerke Gebr. Wildhagen & Falk, Kitzingen a. Main (Bayern).

Tonwerk Moosburg, A. & M. Ostenrieder G. m. b. H., Moosburg a. d. Isar, Bayern; Tonsil-Werke G. m. b. H., Schönebeck a. d. Elbe.

M. Wohler & Co., G. m. b. H., Hamburg 11, Bohnenstraße 6—8.

Bodenuntersuchungen, geophysikalische.

Piepmeyer & Co., Cassel-Wilhelmshöhe, Rasenallee 13.

Bohrdiamanten.

L. M. van Moppes and Sons, London E C 2, Gardiner House.

Anton Smit & Co., Antwerpen, Pelikanstraat 102—106.

J. K. Smit & Zonen, Amsterdam, Sarphatistraat 66.

Bohreinrichtungen.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Perkins, Mac Intosh & Zdanowicz, Ges. m. b. H., Lwow, ul. Sienkiewicza 9.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Bohrer und Bohrgeräte.

„Canada" Tiefbohrgeräte u. Maschinenfabrik, G. m. b. H., Wien X, Siccardsburggasse 4.

Celler Maschinenfabrik Gebr. Schäfer, Celle i. H.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Verkaufsbüro: Lwów, Plac Marjacki 8, Polen.

Galizische Bohrwerkzeugfabrik Perkins Mac Intosh & Zdanowicz, G. m. b. H. Stryj, Polen.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Internationale Tiefbohr-Aktiengesellschaft Hermann Rautenkranz, Celle i. Hannover.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik u. Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk Strebersdorf.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Bohrgestänge.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Bohrhämmer.

Flottmann H. & Comp., Wien I, Schubertring 14.

Bohrkrane.

Celler Maschinenfabrik Gebr. Schäfer, Celle i. H.

Tiefbohr-Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk, C. S. R., Repräsentanz für Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstr. 11.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgerätefabrik, A. G., Landau-Pfalz.

Österr. Bohr- u. Schurfgesellschaft, Ges. m. b. H., Wien I, Kärntnerring 15.

Peiner Maschinenbau Ges., Peine, Prov. Hannover.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik u. Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk Strebersdorf.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Bohrlochneigungsmesser.

Gesellschaft für nautische Instrumente m. b. H. Kiel, Am Habsburgerring.

Bohrlochpumpen für Erdöl u. Brunnen.

Celler Maschinenfabrik Gebr. Schäfer Celle i. H.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Aktiengesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Bohrmaschinen für Gesteinsuntersuchungen.

Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16. Wien III, Vord. Zollamtsstraße 11.

Bohrmaschinen, elektrische.

Österreich. Siemens-Schuckert-Werke, Wien XX/2, Engerthstraße 150.

Bohrmeißel.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgerätefabrik A. G., Landau-Pfalz.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Bohrrohre.

Celler Maschinenfabrik Gebr. Schäfer, Celle i. H.

Erkelenzer Röhrenhandel G. m. b. H., Erkelenz, Rheinland.

Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII/1, Gentzgasse 166.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Mannesmannröhren-Lager G. m. b. H., Hannover, Landschaftsstraße 2a.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Bohrrohr-Kautschuksicherungen.

Patterson-Ballagh Corporation, Insurance Exchange Bldg., Los Angeles, U. S. A.

Bohrtürme.

Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Bohrungen für Wetterführung.
Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Bohrunternehmungen.
„Deutag" Deutsche Tiefbohr-Akt.-Ges., Aschersleben, Lindenstraße 11.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Tiefbohr- und Kälteindustrie A. G. vorm. Gebhardt & König, Nordhausen am Harz.
Tiefbau-Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk, C. S. R., Repräsentanz für Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstr. 11.
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII/1, Gentzgasse 166.

Bohrwerkzeuge.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.

Bohrwerkzeuge und Bohrgeräte.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Bootsmotoren.
Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Brauerei-Einrichtungen.
Linde-Riedinger, Maschinenfabrik Aktien-Gesellschaft, Wien VI, Webgasse 45.
Österreichische Ziemannwerke für Brauereianlagen der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien XVI, Odoakergasse 36.
Jos. Zangerle, Brauereiarchitekt, München, Schwanthalerstraße 70.

Bremsberge.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Pohlig J., Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Bremsbergbahnen.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Brennstoff-Zapfeinrichtungen.
Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden.

Brikettfabriken, Einrichtungen für.
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg.
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln am Rhein.

Brikettpech.
Rütgerswerke A. G., Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstraße 43.

Brikettpressen, Ersatzteile für.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Brikettierungsanlagen für Kohle und Erz.
Schüchtermann & Kremer-Baum, Aktiengesellschaft für Aufbereitung, Dortmund.

Brücken, eiserne.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Brückenwaagen.
C. Schember & Söhne, Brückenwaagen- und Maschinenfabriken Aktiengesellschaft, Atzgersdorf bei Wien.

Brunnenanlagen und Pumpen.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Brunnenbau.
Ernst Hänchen, Komm.-Ges., Tiefbohr- und Brunnenbau-Unternehmung, Penzig, O.-L., Deutschland.
Internationale Tiefbohr-Aktiengesellschaft Hermann Rautenkranz, Celle i. Hannover.

Brunnenfilter.
(Hänchen-, Steinzeug-, Glockenfilter.)
Ernst Hänchen, Komm.-Ges. Tiefbohr- und Brunnenbau-Unternehmung, Penzig O.-L., Deutschland.

Brunnenpumpen.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Buhtz-Mischer und -Wäscher.
Berliner Maschinenbau-Aktiengesellsch. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin N 4, Chausseestraße 23.

C.

Carnaubawachs.
E. N. Becker, Hamburg I. Mönckebergstraße 11.

Chamottesteine.
Stellawerk A. G. vorm. Wilisch & Co., Breslau 18. und Köln I.
Vereinigte Chamottefabriken vormals C. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt, C. S. R.
Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Generaldirektion Prag II, „u Pujcovny" 9.

Chargiermaschinen.
Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Chlormethyl.
I. G. Farbenindustrie A. G., Verkaufsgemeinschaft Chemikalien, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Conveyoren.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Cracking.
A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel.
Compagnie Technique des Pétroles, 44 Rue de Lisbonne, Paris VIII; Cross-Cracking-Verfahren.
Universal Oil Products Company Chicago (Illinois) U. S. A., Dubbs Process. Vertreter: Dr. V. Henny, Bush House Aldwych, London WC 2.

Cylinderöle.
The Atlantic Refining Company of Germany, G. m. b. H., Hamburg 36, Jungfernstieg 6—7.

D.

Dampfarmaturen.
Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.
„Dabeg" Maschinenfabrik A.-G., Wien VI, Wallgasse 39.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.
Klinger Rich., G. m. b. H., Gumpoldskirchen.
Rudolf Patzer, Wien I, Getreidemarkt 2.
Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Aussig a. d. E. C. S. R.

Dampfhaspeln.
Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.

Dampfkessel.
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion: Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf bei Halle a. d. S.
Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.
H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I. Volksgartenstraße 3.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vormals A. Wilke & Comp. A. G., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a).
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Dampfkesseleinmauerungen.
H. R. Heinicke, Wien VII, Neubaugürtel 4; Budapest V, Wekerle Sandor [redacted], Ilica br. 24; Brünn, Dornych 33; Bukarest, Str. Rozelor Nr. 20.
Herrmann & Voigtmann, Chemnitz 26.

Dampfkraftanlagen.
A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion: Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-Aktien-Gesellschaft in Simmering, Wien XI, Hauptstraße 38/40.

Dampfmaschinen.
Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft, Andritz (Steiermark).
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion: Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg.
Främbs & Freudenberg, Schweidnitz.

Dampfmesser.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Dampfpumpen.
Aqua Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3.
Weise & Monski, Pumpen- und Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale.
Worthington, Pumpen- und Maschinenbau, G. m. b. H., Wien I, Reichsratstraße 7.

Dampfsammler.
Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Dampfschlangen.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vormals A. Wilke & Comp. A. G., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a).

Dampfturbinen.
A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.
Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Cie., Zürich.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Dampfturbinenöle.
Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.

Dampfwasserableiter.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Dauerbrandöfen.
Alois Swoboda & Co., Automatofen-Baugesellschaft, Wien XVIII/1, Theresiengasse 1.

Deckelfässer.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm in Westfalen.

Denserit.

Denseritwerke A. G., Berlin S. W. 29, Fidicinstraße 40.

Dephlegmatoren.

Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vormals A. Wilke & Comp. A. A., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a).

Destillationsanlagen.

Compagnie Technique des Pétroles, 44 Rue de Lisbonne, Paris VIII, Kellog-Pipe-Stills mit und ohne Hochvacuum.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik; Glinikmarjampolski; Polen.

Julius Pintsch A.-G., Berlin O 27, Andreasstraße 71—73.

Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig).

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Destillationsanlagen für Crackbenzine.

A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Diamantbohrkronen.

Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16. Wien III, Vord. Zollamtstraße 11.

Anton Smit & Co., Antwerpen, Pelikaanstraat 102—106.

J. K. Smit & Zonen, Amsterdam, Sarphatistraat 66.

Dichtungsmaterialien.

Denseritwerke A. G., Berlin SW 29, Fidicinstraße 40.

Dieselmotoren.

Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A.-G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Dieselmotoren (Doppelkolbenbauart).

Junkers Motorenbau Ges. m. b. H., Dessau (Anh.).

Dieselmotoren für Schiffsbetrieb.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Dieselmotoren-Lokomotiven.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Dieselmotoren-Treiböl.

Rütgerswerke A. G., Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstraße 48.

Dinasretorten.

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Generaldirektion Prag II, „u Pujcovny" 9.

Dinassteine.

Vereinigte Chamottefabriken, vorm. C. Kulmitz G. m. b. H., Halbstadt, C. S. R.

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Generaldirektion Prag II, „u Pujcovny" 9.

Dissousgas.

Autogen-Gasaccumulator. Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesg. 3. (Verkaufslokale: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.)

Drähte.

Drahtwerk Feistritz in Kärnten der Krainischen Industriegesellschaft.

Felten & Guilleaume A.-G., Wien X, Gudrunstraße 11.

Drahtseilbahnen.

Bleichert Adolf & Co., Leipzig-Gohlis.

Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.

Förderanlagen-Bauunternehmung Dr. Ing. G. Wallmannsberger, Wien IV, Paniglgasse 16.

Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

Pohlig J., Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Drahtseile.

A. Deichsel, Drahtseilfabrik, Witkowitz IX, C. S. R.

Drahtwerk Feistritz in Kärnten der Krainischen Industrie-Gesellschaft.

Felten & Guilleaume A. G., Wien X, Gudrunstraße 11.

Felten & Guilleaume Carlswerk A. G., Köln-Mülheim.

J. H. Lerch & Co., Hannover.

Drehkrane.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Drehscheiben.

H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Drehwagen System Haff.

Gebrüder Haff G. m. b. H., Pfronten-Ried, Bayern.

Druckluftanlagen.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Druckregler.

J. C. Eckardt A.-G., Stuttgart-Cannstatt.

E.

Economiser.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38/40.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Vereinigte Economiser-Werke, G. m. b. H., Düsseldorf und Freital i. Sa.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Edelstahl.

Gebr. Böhler & Co. A. G., Wien I, Elisabethstraße 12—14.

Einrichtungen und Apparate für Verarbeitung von Erdöl.

Maschinenfabrik Gebr. Stork & Co., Amsterdam, Prins Hendrikkade 181.

Eisenbahnmaterial.

Orenstein & Koppel A. G., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Eisenbahnwagen.

Österr. Eisenbahn-Verkehrs-Anstalt, Wien I, Volksgartenstraße 3.

Ungarische Eisenbahnverkehrs A. G., Budapest V, Tükör utca 3.

Eisenerz.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Eisenerzaufbereitungsanlagen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Eisenfässer.

Fritz Domschke, Berlin W 35, Flottwellstraße 18.

Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. Verkaufszentrale: Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

Mauser-Werke Köln, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld 2.

Wolf Netter & Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm in Westfalen.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Wollberg Arnold, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 74.

Eisenhochbauten.

August Klönne, Dortmund.

Eisenkonstruktionen.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

F. A. Neuman, Eschweiler, Kr. Aachen.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Eisen- und Metallgießerei.

Michl Vilém, Slaný, C. S. R.

Eisenreservoire.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

Eis- und Kühlanlagen.

Alpine Maschinen-Aktien-Gesellschaft in Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilg. 51.

C. G. Haubold A. G., Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kupferschmiede, Chemnitz, Sa.

Linde-Riedinger, Maschinenfabrik A.-G., Wien VI, Webgasse 45.

Eis- und Kühlmaschinen.

Alpine Maschinen-Aktien-Gesellschaft in Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilg. 51.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbureau, Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.

Reinhartinwerke München - Leipzig, Alleinvertrieb Rudolf Berg, Wien IV, Preßgasse 28 (Kühlflüssigkeit).

A. Freundlich, Düsseldorf 60.

Linde-Riedinger, Maschinenfabrik A.-G., Wien VI, Webgasse 45.

Eismaschinen.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft Zweigbureau: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Linde-Riedinger, Maschinenfabrik A.-G., Wien VI, Webgasse 45.

Eiszellen.

Bald & Co., Siegen in Westfalen.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbureau: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

A. Freundlich, Düsseldorf 60.

Berndorfer Metallwarenfabrik Arthur Krupp A.-G., Berndorf, N.-Ö.

Ejektoren.

Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.

Elektrische Anlagen.
A. E. G.-Union Elektrizitätsgesellschaft, Wien VI, Gumpendorferstraße 6.

Elektrische Bahnanlagen.
A. E. G.-Union Elektrizitätsgesellschaft, Wien VI, Gumpendorferstraße 6.

Elektrischer Erdölsondenantrieb.
„Elin" Aktien-Gesellschaft für elektrische Industrie, Zentralbüro: Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Elektrische Förderanlagen.
A. E. G.-Union Elektrizitätsgesellschaft, Wien VI, Gumpendorferstraße 6.
„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Zentralbüro: Wien I, Volksgartenstraße 1—5.
Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin.

Elektrische Grubenlampen.
Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.
Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau i. S.

Elektrische Heizapparate für Laboratorien und Technik.
Heraeus W. C.. G. m. b. H., Hanau (Main).

Elektrische Hebezeuge.
Adolf Zaiser, Stuttgart, Bahnhofstraße Nr. 103—105.

Elektrische Krane.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Elektrische Licht- und Kraftanlagen.
A. E. G.-Union Elektrizitätsgesellschaft, Wien VI, Gumpendorferstraße 6.
„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.
Österreich. Siemens-Schuckert-Werke, Wien XX/2, Engerthstraße 150.
Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin.

Elektrische Lokomotiven.
„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Zentralbüro: Wien I, Volksgartenstraße 1—5.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Elektrodenhalter.
Filler & Fiebig, Abt. E., Berlin, SW 68, Ritterstraße 48.

Elektroförderhaspel.
Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Elektrische Rohöl-, Bohr- und Schöpfanlagen.
Siemens-Schuckertwerke A.-G., Siemensstadt bei Berlin.

Elektrohängebahnen.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.

Elektrokarren.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Elektro-magnetische Bodenuntersuchungen.
„Prospektion" G. m. b. H., Göttingen, Hospitalstraße 7 B.

Elektromaterial.
Österreichische Siemens-Schuckert-Werke, Wien XX/2, Engerthstr. 150.

Elektromotoren.
„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.
Siemens-Schuckertwerke A.-G., Siemensstadt bei Berlin.

Elektroschiefer.
M. Schubert & Co., Wien XVIII, Staudgasse 46.

Emailfarben.
Lutz Eduard & Cie., Wien IV, Starhemberggasse 4.

Entaschungsanlagen.
Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, N. Heid, Stockerau bei Wien.
Herrmann & Voigtmann, Chemnitz 26.

Enteisenungsanlagen.
Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Entladeanlagen.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin, W 15, Kurfürstendamm 52.

Entgasungsanlagen.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vormals A. Wilke & Comp., Braunschweig).

Entstaubungsanlagen.
Lurgi Apparatebau-Ges. m. b. H., Frankfurt a. M., Wiener Vertretung: Metall-Handelsgesellschaft, Wien I, Mahlerstraße 9.

Erdbohrer.
Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.

Erdölsondenantriebe.
„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Erdgas-Entgasolinierung.
Carbo-Union, Geschäftsführung Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.
Société de Recherches & d'Exploitations Pétroliferes Soc. An. Paris 8e, Boulevard Haussmann 75—77.

Erzaufbereitungsanlagen.
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.
Vereinigte Kassen-, Aufzugs- und Maschinenbau A.-G. F. Wertheim & Comp. und Marchegger Maschinenfabrik, Wien IV, Mommsengasse 6, Niederlage: Wien I, Walfischgasse 15.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Č. S. R.

Erzsinteranlagen.
Lurgi, Gesellschaft für Chemie und Hüttenwesen m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17—19.

Estländisches Bitumen.
Kurt E. F. W. Hauke, Hamburg 36, Große Bleiche 31.

Explosionssichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
„Dabeg" Maschinenfabriks Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. Verkaufszentrale: Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen am Harz.
Martini & Hüneke, A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Extraktionsanlagen.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

F.

Fahrbare Benzinpumpen.
Komm.-Ges. Rosenthal & Comp., Wien XX/2, Donaueschingenstraße 20.

Fahrbare Transporteure.
Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, N. Heid, Stockerau bei Wien.
Wilhelm Stöhr, Offenbach a. Main.

Farben und Lacke.
Bittner-Werke A.-G., Wien XI/1, Werkstättenweg 10.
Zoellner-Werke Akt.-Ges., Berlin-Neukölln.

Farbwert-Bestimmungsapparate.
F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.

Fässer.
Leo Degling, Berlin SO 36, Forsterstraße 42.
Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Fässer, eiserne.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Faßfabrikseinrichtungen.
Böttcher & Gessner, Altona-Bahrenfeld.
Anthon & Söhne, Flensburg 33.

Faßmaschinen.
Ww. Arnemann, Wandsbeck-Hamburg.

Faßreifen-Auftreibemaschinen.
Anthon & Söhne, Flensburg 33.

Feldbahnlokomotiven.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Feld-, Wald- und Industriebahnen.
Orenstein & Koppel A. G., Berlin SW 61, Tempelhoferufer 23/24.

Fernthermometer.
Heraeus W. C., Ges. m. b. H., Hanau.

Feuerbrücken.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Feuerfeste Steine.
Stellawerk A. G. vorm. Wilisch & Co., Breslau 18 und Köln I.
Vereinigte Chamottefabriken vormals C. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt, C. S. R.
Westböhmische Caolin- und Chamottewerke. Generaldirektion. Prag II, U. Pujcovny 9, C. S. R.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Feuerlöschapparate.
Foamite Firefoam Ltd. 55/57 St. Marborough Street, London W 1.
Minimax-Apparatebau-Ges. m. b. H., Wien I, Rotenturmstraße 13.

Feuerschutzeinrichtungen für Tankanlagen.
Foamite Firefoam Ltd. 55/57 St. Marborough Street, London W 1.

Feuersichere Einlagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.
„Dabeg" Maschinenfabriks Aktiengesellschaft, Wien, VI, Wallgasse 39.
Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen am Harz.
Martini & Hünecke Akt. Ges., Berlin, SW 48, Wilhelmsstraße 122.
Kommandit-Gesellschaft Rosenthal & Comp., Wien XX, Donaueschingenstraße 20.
S. A. T. A. M. Ges. m. b. H., Apparate-Bauanstalt, Wien XI, Lorystraße 122.

Feuerungen.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Feuerungen, selbsttätige.
„Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien I, Ring des 12. November 10.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.
Pluto-Stoker-Company, Wien III, Fasangasse 3.

Feuerungsanlagen.

„Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien I, Ring des 12. November 10.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Filteranlagen.

Boldt & Vogel, Hamburg 8.
„Dabeg" Maschinenfabriks Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
Danneberg & Quandt, Berlin W 35, Potsdamerstraße 28.

Filtermassen (hoch- und feinporöse).

Jakob Fuchs V., Baumbach (Westerwald).

Filterpressen.

A. L. G. Dehne, Halle a. d. S. Vertreter: Ing. Blumenfeld, Wien IV, Paulanergasse 9.

Filtrationsanlagen.

„Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien I, Ring des 12. November 10.

Filtrierpapiere.

Carl Schleicher & Schüll, Düren i. Rhld.

Fittings.

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft Verkauf Fittings, Düsseldorf, Schließfach 320.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Flachbohrungen und Tiefbohrungen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.
Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Flanschen.

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft Verkauf Fittings, Düsseldorf, Schließfach 320.

Flaschenreinigungsapparate.

Boldt & Vogel, Hamburg 8.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Fließarbeiten-Anlagen.

Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.

Floridin, natürliche Bleicherde.

Hermann Bensmann, Bremen.

Flotation, Reagenzien für.

I. G. Farbenindustrie A. G., Verkaufsgemeinschaft Chemikalien, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Flotationsanlagen und -apparate.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Flüssigkeitsmesser.

S. F. Bowser & Co., Berlin SW 48, Hedemannstraße 23.

Flüssiges Harz.

Gerber & Hesslow A. B., Stockholm.

Förderanlagen.

A T G Allgemeine Transportanlagen Ges. m. b. H., Leipzig W 32.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Förderanlagen-Bauunternehmung Dr. Ing. G. Wallmannsberger, Wien IV, Paniglgasse 16.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski, Polen.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Ludwig Hinterschweiger, Lichtenegg, Post Wels, O.-Ö.
Maschinen- und Waggonbaufabriks A.-G. in Simmering, vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Simmeringer Hauptstraße Nr. 38/40.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Pohlig J., Ges. m. b. H., Wien V/I, Hamburgerstraße 10.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Förderhaspel.

Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Förderwagen, Aufschiebevorrichtungen.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Förderwagenreiniger.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.
Technisches Büro Georg Schönfeld, Berlin-Zehlendorf, Bergmannstraße 3.

Fördermaschinen.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Freitragbare Gasschutzgeräte.

Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck (Generalagentur: Wien VI, Theobaldgasse 19).

Füllapparate.

Boldt & Vogel, Hamburg 8.

Füllkörper.

Cheminova, Ges. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
Jakob Fuchs V., Baumbach (Westerwald).
Joh. Jac. Letschert Sohn, Inhaber Aloys Letschert, Baumbach (Westerwald).
Prym & Co., Stolberg (Rheinland).

Füllringe für Absorptionstürme.

Jakob Fuchs V., Baumbach (Westerwald).
Lurgi Gesellschaft für Chemie und Hüttenwesen m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17—19.
Dr. F. Raschig, Ludwigshafen a. Rh.

Fuhrwerkswaagen.

C. Schember & Söhne, Atzgersdorf bei Wien.

G.

Garagen.

Christoph & Unmack A.-G., Niesky O.-Laus.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Garagenfäßchen.

Schleifenbaum & Kauß, G. m. b. H., Weidenau a. Sieg, Hammerstraße.

Gasanzeiger.

Gesellschaft für nautische Instrumente m. b. H., Kiel A, Habsburgerring.

Gasbehälter.

Gronemeyer & Bank, Brackwede (Westf.).
August Klönne, Dortmund.
F. A. Neuman, Eschweiler, Kr. Aachen.

Gasgeneratoranlagen.

Brünn - Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38/40.

Gasmaschinen.

Motorenfabrik Deutz, A.-G., Köln-Deutz.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Gasmasken.

Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. (Generalagentur: Wien VI, Theobaldgasse 19.)

Gasöl.

„Austria" Petroleum Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6.
„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.
„Derop" Deutsche Vertriebsgesellschaft für Russische Öl-Produkte A. G., Berlin W 62, Budapesterstraße 9.
Everth & Co., A. G., Wien I, Falkestr. 1.
„Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsges. A.-G. (Vaduz), Wien I, Renngasse 6.
„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
„Milag" Akttiengesellschaft für Mineralölprodukte, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 5.
Montan-Union, A. G. Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Nagel & Co., Wien I, Kärntnerring 6.
„Redeventza" Österr.-Rumän. Petroleum-Handels- u. Ind. A. G., Wien I, Renngasse 14.
Rhenania-Ossag Mineralölwerk A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.
„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
„Wienpetrol" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien III, Lothringerstraße 14.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Gasolin.

Silva Plana, Spólka Naftowa z o. p., Boryslaw.

Gasolingewinnung.

Carbo-Union, Geschäftsführung Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.
Société de Recherches & d'Exploitations Pétroliferes Soc. An. Paris 8e, Boulevard Haussmann 75—77.

Gasolinerzeugungs-Anlagen aus Erdgas.

Polnische Maschinen- und Waggonfabriken L. Zieleniewski A.-G. i. Krakau.

Gasometer.

Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vormals A. Wilke & Co., Braunschweig).

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Gasreinigung, elektrische.

Lurgi Apparatebau Ges. m. b. H., Frankfurt a. M., Wiener Vertretung: Metall-Handelsgesellschaft, Wien I, Mahlerstraße 9.

Gasreinigungsanlagen.

Theisen G. m. b. H., München O 27.

Gassauger.

Aerzener Maschinenfab., Aerzen-Hameln bei Hannover.

Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.

Troppauer Maschinenfabrik und Eisengießerei Ed. Tatzel, Troppau, C. S. R.

Gasschutzgeräte.

Deutsche Gasglühlicht-Auer Ges. m. b. H. Berlin O 17, Rothestraße 16—19.

W. Horak, Apparatebau, Prag, St. Strasnice 387.

Gaswerksbau.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Gebläse.

Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.

Troppauer Maschinenfabrik und Eisengießerei Ed. Tatzel, Troppau, C. S. R.

Geleiseanlagen.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Č. S. R.

Gelenkketten.

C. Langwiesche & Cie., Schwelm i. Westf., Postschließfach 71.

Gelenkrohre.

Lanninger-Regner A.-G., Frankfurt a. M., Rödelheim.

Generatoranlagen.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38/40.

Generatorgasreinigung.

Theisen G. m. b. H., München O 27.

Geoelektrische Apparaturen.

Prospector Institut für praktische Geophysik u. Geologie, Dr. Hülsenbeck & Co., Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstraße 91.

Geodätische Instrumente.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Geophysikalische Bodenuntersuchungen.

A.-B. Elektrisk Malmletning, Stockholm 16, Schweden.

„Exploration" Ges. m. b. H., Hannover, Hinüberstraße 4a (Bürohaus Königshof).

L. u. O. Goede, Schlitz, Oberhessen.

Hauser & Co., G. m. b. H., Augsburg, Frauentorgasse 9/12.

Piepmeyer & Co., Kommanditgesellschaft Kassel-Wilhelmshöhe, Rasenallee 13.

„Prospektion" G. m. b. H., Göttingen, Hospitalstraße 7 B.

Geophysikalische Instrumente.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiseralle 87/88.

Geschwindigkeitsmesser.

Karlik J., Prag-Dejwitz. 317.

Gesenkschmiedearbeiten.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Gesenkschmiedestücke.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Gestängeverbinder.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Gesteinsbohranlagen.

„Demag" Aktiengesellschaft, Duisburg.

Flottmann H. & Comp., Wien I, Schubertring.

Ingersoll-Rand-Gesellschaft m. b. H., Wien II, Afrikanergasse 3.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Gesteinbohrer.

Peiner Maschinenbau-A.-G., Lehrte bei Hannover.

Gewichte.

C. Schember & Söhne, Atzgersdorf bei Wien.

Gießereiroheisen.

Montan-Union A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Gießkrane.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg, Buckau.

Gleichrichter.

„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Golderz-Aufbereitungsanlagen.

Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gradierwerke.

Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.

Overhoff Julius, Wien IX, Widerhofergasse 8.

Graphit.

Bernfeld & Rosenberg, Wien IX/3, Währingerstraße 33/35.

Elbogen Eduard, Graphitgrubenbesitzer, Wien III/2, Dampfschiffstraße 10.

Graphitschmiermittel.

J. D. Riedel-E. de Haën A. G., Seelze-Hannover.

Grauguß.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski, Polen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Grobbleche.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Großwasserraumkessel.

H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.

Grubenbahnen.

Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.

Grubenförderungen.

Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.

Seilbahn-A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Grubenhunte.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Gruben- u. Sicherheitslampen.

Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.

Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau.

Grubenlokomotiven.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Č. S. R.

Grubenschienen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Grubenstempel.

Rybnicka Fabryka Maszyn Sp. z. o. odp., Rybnick G. Sl.

Grubenventilatoren.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Gummischläuche.

Julius Roller & Co., Hamburg 11, Admiralitätsstraße 72.

Tuboflex G. m. b. H., Hamburg 6, Schäferkampsallee 65.

Gummon (Kunstmasse für Formstücke).

Kabelfabrik- und Drahtindustrie A.-G., Wien III, Stelzhamergasse 4.

Gurtförderer.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

M. Luzzato, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

H.

Hämatit-Roheisen.

Montan-Union A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Hängebahnen.

Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Pohlig J., Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Handbohrgeräte.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgerätefabrik A. G., Landau-Pfalz.

Internationale Tiefbohr-Aktiengesellsch. Hermann Rautenkranz, Celle i. Hann.

Handhängebahnen.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Sohlis.

Hartmetall-Volomit.

Gewerkschaft Wallram, Essen-Ruhr, Kruppstraße 96 (Kruppgebäude).

Harz.

E. N. Becker, Hamburg 1, Möncke-bergstraße 11.

Hebezeuge jeder Art und Größe.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Hebezeuge und Krane.
Österreichische Bamag Büttner-Werke A.-G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Hefeseparatoren.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellsch., Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Heißdampfcylinderöle.
Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M.,-Osthafen.

Heißwasserpumpen.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Heizanlagen. Tank-
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vormals A. Wilke & Co., Braunschweig).

Heizöl.
„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.
Alfred Schilling & Co. Kommanditgesellschaft, Magdeburg.

Herzstücke.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Hochdruckdichtungen.
Denseritwerke A. G., Berlin SW 29, Fidicinstraße 40.

Hochdruckkompressoren.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Hochseilbahnen.
Carl Gasch, Chodau bei Karlsbad, C. S. R.

Holzbauten für Arbeiterunterkunft.
Christoph & Unmack A.-G., Niesky O.-Laus.

Holzförderanlagen.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.

Holzteer.
„Kerosen" Mineralölprodukten-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.

Holzschleiferei-Einrichtungen.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Hüttenwerkseinrichtungen.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Hufeisen.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Hydranten und Brunnen.
Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Hydraulische Pressen.
Hoeppe & Müller G. m. b. H., Düsseldorf, Schadowstraße 27.

Hydraulische Preß- u. Rohrziehzeuge.
Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.

I.

Japanwachs.
E. N. Becker, Hamburg 1, Mönckebergstraße 11.

Industrialöle.
Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111, à Bruxelles.

Industriediamanten.
Latzel & Kutscha, Generalvertretung der Firma A. Smit & Co., Amsterdam, Wien XVIII, Gentzgasse 166.

Ingar-Pumpen.
„Aqua" technisches Büro für Wasserbeschaffung und Wasserförderungsanlagen Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3.

Ingots.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Inertol.
Paul Lechler, Stuttgart.

Injektoren.
Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.
„Dabeg" Maschinenfabriks Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Installationsmaterialien.
„Elin" Aktien-Gesellschaft für elektrische Industrie, Zentralbüro Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Isolierte Kesselwagen.
Wegmann & Co., Waggonfabrik, Kassel.

Isolierrohre und Zubehör.
Felten & Guilleaume A. G., Wien X, Gudrunstraße 11.

Isolierungen gegen Wärmeverlust und für Kälteschutz.
Franz Guckler, Isolierungen für den gesamten Industriebedarf, Wien X, Laxenburgerstraße 14, III/39.
Isothermol, Ing. Oskar Freund & Co., Wien XX, Leithastraße 5.
M. Neumann & Co., Wien XI, Leberstraße 96.

K.

Kabel.
Felten & Guilleaume A.-G., Wien X, Gudrunstraße 11.
Kabelfabrik- und Drahtindustrie Aktien-Gesellschaft, Wien III/1, Stelzhamergasse 4.

Kabelbagger.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kabelkrane.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Pohlig J. Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Kabelkranschaufler.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kaltasphalt.
„Allchemin" Allgemeine Chemische Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6.
„Trinidad" Deutsche Öl- und Asphalt A. G., Dresden A. 24, Münchnerstraße 1b.

Kälteautomaten.
Kältemaschinen System „Negedly", Heinrich Sieber, Wien IV, Prinz Eugenstraße 12.

Kältemaschinen.
Alpine Maschinen-Aktien-Gesellschaft in Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilgasse 51.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII, Wienerbergstraße 31.
Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Cie., Zürich.
Frigidaire, Warchalowski, Finsterle & Co., Wien I, Am Hof 3.
Kältemaschinen „System Negedly", Heinrich Sieber, Wien IV, Prinz Eugenstraße 12.
Rud. Otto Meyer, Hamburg 23.
Österreichische Ziemannwerke für Brauereinanlagen der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien XVI, Odoakergasse 36.
Vereinigte Deutsche Kältemaschinenfabriken Borsig-Germania-Humboldt, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Käsereieinrichtungen.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Kaminkühler, Kühlwerke.
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
Overhoff Julius, Wien IX, Widerhofergasse 8.

Kaolin.
Montana A. G. Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Westböhmische Caolin- und Chamottewerke, Prag II, U. Pujcovny 9. C. S. R. Tel.-Nr. 298-4-1.
Industrie- und Bergbau-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Wien I, Schillerplatz 4.

Karbidlampen.
Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.
Wilhelm Seippel, Grubensicherheitslampen- und Maschinenfabrik G. m. b. H., Bochum i. W.

Kerzen.
„Olex" Petroleum-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I Kolowratring 14.

Kessel.
Dr. Schönmann & Co. G. m. b. H., Magdeburg, Schönebeckerstraße 129.
Schwelmer Eisenwerk Müller & Co. A. G., Schwelm in Westfalen.

Kesselbekohlungsanlagen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid, Stockerau bei Wien.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin, W 15, Kurfürstendamm 52.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Kesselbleche.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten, Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Kesselböden.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Kesselwagen.
Fritz Bothmann, Waggon- und Maschinenfabrik, Gotha I.
Bühring Aktiengesellschaft, Landsberg, Bez. Halle a. d. S.
Eisenbahn-Verkehrsmittel A. G., Berlin W 10, Viktoriastraße 26a.
Eisenbahnwagen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamerstraße 75c.

Gothaer Waggonfabrik A. G., Gotha.
Hannoversche Waggonfabrik A. G., „Hawa". Hannover-Linden.
Heine & Holländer, Waggonfabrik, Elze (Hannover).
Maschinenbauanstalt Jean Koerver, Krefeld.
Gottfried Lindner A. G., Ammendorf bei Halle a. S.
Linke-Hofmann-Busch-Werke A. G., Breslau.
Arthur Lomnitz & Co., Charlottenburg 9. Kastanienallee 28.
Robert Metzger & Co., Wien I, Schottenring 30.
Ernst Meyer & Co., Berlin W 50, Kurfürstendamm 228.
Mineralöl-Transport-Gesellschaft, Berlin SW 61.
Orenstein & Koppel A. G., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24.
Prometheus-Werke Aktiengesellschaft, Hannover-Herrenhausen.
Sächsische Waggonfabrik, vormals Rich. Hartmann A. G., Chemnitz.
Gebr. Schöndorff A. G., Düsseldorf.
Siegener Eisenbahnbedarf A. G., Siegen in Westfalen.
Gust. Talbot & Cie m. b. H., Aachen.
Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken A. G., Köln-Deutz.
Waggonfabrik Uerdingen A. G., Uerdingen a. Rh.
Wegmann & Co., Waggonfabrik, Kassel.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vormals A. Wilke & Co., Braunschweig).
Wollberg Arnold, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 74 I.

Kesselwagen-Instandsetzungen.

Gothaer Waggonfabrik A. G., Gotha.
„Hanomag" Hannoversche Maschinenbau A. G. vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden.
Hannoversche Waggonfabrik A. G. „Hawa", Hannover-Linden.
Siegener Eisenbahnbedarf A. G., Siegen in Westfalen.
Waggonfabrik Quedlinburg, Quedlinburg a. Harz.
A. Wollny, Abt. Waggonwerke Ohlau, Breslau 16, Wilhelmsruherstraße 1.

Kesselwagenvermietung.

Allgemeine Transportmittel A. G. Berlin NW 7, Unter den Linden 54/66 (Zollernhof).
Cisterna, Waggonverleihgesellschaft m. b. H., Berlin W 62, Kleiststraße 30.
Hermann Günther, Berlin W 9, Eichhornstraße 6.
Ernst Meyer & Co., Berlin W 50, Kurfürstendamm 228.
Ungarische Eisenbahn-Verkehrs-A.-G., Budapest, V. Tükörutca 3.

Ketten.

C. Langwiesche & Cie., Schwelm i. Westf., Postschließfach 71.

Kettenbahnen.

Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Kienteer.

„Kerosen" Mineralölprodukten-Vertriebsgesellschaft m. b. N., Krakau, Karmelicka Nr. 28.

Kieselguhr.

Max Grünfeld, Wien IX, Porzellangasse 7a.

Kipp- und Selbstentladewagen.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Kleinlokos (Triebwagen).

Ruhrtaler Maschinenfabrik Schwarz & Dyckerhoff, G. m. b. H., Mühlheim (Ruhr).

Klingerit.

Klinger Rich., G. m. b. H., Gumpoldskirchen.

Klischees.

Heinrich Knapp, Wien XVIII, Sternwartestraße 68.

Kohle.

D. Berl, Wien I, Stubenring 6.
Georg v. Giesches Erben Ges. m. b. H., Wien III, Invalidenstraße 7.
Gebrüd. Gutmann, Wien I, Fichteg. 10.
Carl Königer & Sohn, Commanditgesellschaft, Wien IV, Frankenberggasse 14.
Königsgrube Bielschowitz-Knurow-Steinkohlen- und Koks-Verkaufsges. m. b. H., Wien I, Mahlerstraße 14.
Lazar & Co., Wien I, Herrengasse 2.
Gebr. Marchfeld, Wien I, Aspernplatz 1.
Marmorek & Beywasser, Wien II, Lassingleithnerplatz 1.
Montana A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Montan-Union A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Nordsteirische Kohlenhandels-Ges. m. b. H., Mürzzuschlag und Wien I, Tuchlauben 7 a.
Oberschlesische Steinkohlenverkaufs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.
Österreichische Creditanstalt für Handel und Gewerbe — Kohlenabteilung, Wien I, Tiefer Graben 7.
Hermann Winter, Wien I, Habsburgergasse 2.
Zentraleuropäische Länderbank, Kokssektion, Wien I, Renngasse 5.

Kohlenaufbereitungsanlagen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
M. Luzzato Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.
Vereinigte Kassen-, Aufzugs- und Maschinenbau A. G. F. Wertheim & Comp. und Marchegger Maschinenfabrik, Wien IV, Mommsengasse 6, Niederlage: Wien I, Walfischgasse 15.

Kohlenbrechanlagen.

M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Kohlenschlammwäschen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kohlensäure-Gewinnungs-Anlagen aus Gaskoks und Gärung.

Linde-Riedinger, Maschinenfabriks-A.-G. Wien VI, Webgasse 45.

Kohlensiebe.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kohlensiebereien u. -wäschen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kohlenstaubfeuerungen.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion: Wien XI, Hauptstraße 38/40.
Kohlenscheidungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Friedrichstraße 100, Kohlenstaubfeuerung „Lopulco".
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
G. Polysius A. G., Dessau.

Kohlenstaubwagen.

Eisenbahn-Verkehrsmittel-A.-G., Berlin W 10, Viktoriastraße 26 a.

Kokereimaschinen.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Koks.

D. Berl, Wien I, Stubenring 6.
Georg v. Giesches Erben Ges. m. b. H., Wien III, Invalidenstraße 7.
Gebrüd. Gutmann, Wien I, Fichteg. 10.
„Kerosen" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
Carl Königer & Sohn, Commanditgesellschaft, Wien IV, Frankenberggasse 14.
Königsgrube Bielschowitz-Knurow-Steinkohlen- und Koks-Verkaufsges. m. b. H., Wien I, Mahlerstraße 14.
Lazar & Co., Wien I, Herrengasse 2.
Gebr. Marchfeld, Wien I, Aspernplatz 1.
Marmorek & Beywasser, Wien II, Lassingleithnerplatz 1.
Montana A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Nordsteirische Kohlenhandels-Ges. m. b. H., Mürzzuschlag und Wien I, Tuchlauben 7 a.
Oberschlesische Steinkohlenverkaufs-Ges. m. b. H., Wien I, Stubenring 6.
Gebr. Röchling & Co., Wien I, Dorotheergasse 7.
Hermann Winter, Wien I, Habsburgergasse 2.
Zentraleuropäische Länderbank, Kokssektion, Wien I, Renngasse 5.

Kokssiebereien.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kolbenkompressoren.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Kolbenpumpen.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Kolorimeter.

F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.

Kollagschmiermittel.

J. D. Riedel-E. de Haën, Seelze-Hannover.

Komparatoren (pH-Werte).

F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.

Kompressoren.

Aqua Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.
A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale. Vertreter: Ing. Blumenfeld, Wien IV, Paulanergasse 9.
Flottmann H. & Comp., Wien I, Schubertring 14.
Ingersoll-Rand-Gesellschaft m. b. H., Wien II, Afrikanergasse 3.
Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.
Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz, Steiermark.
Thomassen N. V. Machine en Motoren-Fabriek, De Steeg (Gem. Rheden), Holland.
Troppauer Maschinenfabrik und Eisengießerei Ed. Tatzel, Troppau, C. S. R.
„Vamag", Wien X, Erlachgasse 117.
Weise & Monski, Pumpen- und Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co. Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Worthington Pumpen- und Maschinenbau, Wien I, Reichsratsstraße 7.

Kondensationsanlagen.

Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Köln. Zentrale: Prag-Smichov.

Kondenstöpfe.

Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.
Schäffer & Budenberg, Ges. m. b. H., Aussig a. d. E., C. S. R.

Kondenswasserabscheider.

Gustav F. Gerdts, Bremen, Postfach 250.

Konsistente Fette.

Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.

Konsistente Maschinenfette.

Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M.-Osthafen.

Konveyors.

Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

Konverter.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Korrosiomsschutz.

Reichhold, Flügger & Borerking, Wien XXI/4, Breitenleerstraße 424.

Krackkessel.

Friedrich Heckmann, Maschinenfabrik, Berlin SO 16.

Krackverfahren.

Universal Oil Products Company Chicago (Illinois) U. S. A., Dubbs Process. Vertreter: Dr. V. Henny, Bush House Aldwych, London WC 2.

Krane.

Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft, Andritz (Steiermark).
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-A.-G. in Simmering vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Hauptstraße 38/40.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
Waagner-Biró A. G., Wien V, Margarethenstraße 70.

Krane für Industrie und Bergbau.

Demag, Aktiengesellschaft, Duisburg.
Gasch Carl, Chodau bei Karlsbad (C. S. R.).
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kreistransporteure.

Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.

Kühlanlagen.

Alpine Maschinen-Aktien-Gesellschaft in Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilgasse 51
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII, Wienerbergstraße 31.
Overhoff Julius, Wien IX, Widerhofergasse 8.
Erste Brünner Maschinen-Fabriks-Gesellschaft „Luzwerk", Brünn, Glockengasse 5. (C. S. R.)
Reinhartinwerke München-Leipzig, Alleinvertrieb Rudolf Berg, Wien IV, Preßgasse 28 (Kühlflüssigkeit).
Linde-Riedinger, Maschinenfabriks-A.-G. Wien VI, Webgasse 45.

Kühlmaschinen.

A. Freundlich, Düsseldorf 60.
Österreichische Ziemannwerke für Brauereianlagen der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien XVI, Odoakergasse 34.
Linde-Riedinger, Maschinenfabriks-A.-G., Wien VI, Webgasse 45.

Kühlraumschlösser.

Steinbach u. Vollmann, Heiligenhaus, Bez. Düsseldorf.

Kühlschränke.

Alpine Maschinen-Aktien-Gesellschaft, Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilg. 51.
„Frigidaire", Warchalowski, Finsterle & Co., Wien I, Am Hof 3.
Haubold C. G., A.-G., Chemnitz.

Kühlsole.

J. Medinger & Söhne, Wien IV, Gußhausstraße 30.

Kühltürme.

Worthington Pumpen- und Maschinenbau-Ges. m. b. H., Wien I, Reichsratsstraße 7.

Kühlwagen.

Österr. Eisenbahn-Verkehrsanstalt, Wien I, Volksgartenstraße 3.
Eisenbahnwagen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamerstraße 75c.
Robert Metzger & Co., Wien I, Schottenring 30.
Ungarische Eisenbahnverkehrs A. G., Budapest V, Tükör utca 3.

Kunze-Knorr-Bremsen (Einbau).

Christoph & Unmack A. G., Waggonbau, Niesky, Oberlausitz.
„Hanomag" Hannoversche Maschinenbau-A. G. vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden.

Kupplungen (Reibungs- u. elastische).

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

L.

Laboratoriumsapparate.

Emil Dittmar & Vierth, Hamburg 15, Spaldingstraße 160, St. Georgsburg.
F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.
Andreas Hofer, Mülheim a. d. Ruhr, Werdener Weg 62.

Laboratoriumseinrichtungen.

Josef Pieniczka (Inhaber Leopold John), Wien IX, Währingerstraße 3.
Sommer & Runge, Berlin-Friedenau, Bennigsenstraße 23—24.

Lackseparatoren.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Laschen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Laufkrane.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Dampfkessel- und Gasometer-Fabrik A. G. vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig.

Lederbearbeitungsmaschinen.

M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Leitungsmaste.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Löffelbagger.

Maschinenfabriks A. G., Richard Herz, Wien XVI, Redtenbachergasse 59.
Orenstein & Koppel A. G., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24.

Lösch- und Ladevorrichtungen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Lokomobilkessel.

H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.

Lokomotiven, elektrische.

„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Lokomotiv-Entaschungsanlagen.

Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, N. Heid, Stockerau bei Wien.

Lufterhitzer und Luftvorwärmer.

Vereinigte Economiser-Werke G. m. b. H. Düsseldorf und Freital i. Sa.
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.

Luftfilter.

Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
K. & Th. Möller Ges. m. b. H., Brackwede in Westfalen.

Luftheizungsanlagen.

Danneberg & Quandt, Berlin W 35, Potsdamerstraße 28.

Lüftungsanlagen.

Danneberg & Quandt, Berlin W 35, Potsdamerstraße 28.

Luftkompressoren.

Maschinenfabrik Andritz Actiengesellschaft Andritz (Steiermark).
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co. Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Luft- und Gaskompressoren.

A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Luftmotoren und Lufthaspel.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

M.

Magnesit, sintergebrannt.

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Generaldirektion Prag II, „u Pujčovny" 9.

Magnesitsteine.

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Generaldirektion Prag II, „u Pujčovny" 9.

Magnetscheider.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mammutpumpen.

A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Manometer.

Rudolf Patzer, Wien I, Getreidemarkt 2.
Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Aussig a. d. E. C. S. R.

Maste.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Maschinenfabriken.

M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Maschinenfette und -öle.

Mineralölwerke Albrecht & Co., Hamburg.
Deutsche Vacuum Oel A.-G., Hamburg, Spitalerstr. 12, Semperhaus B.
Everth & Co., A. G., Wien I, Falkestr. 1.
Actien-Gesellschaft für Mineralöl-Industrie vorm. David Fanto & Comp., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.

Maschinenöl-Import-Ges. m. b. H., Hamburg 1, Glockengießerwall 1.
„Olex" Petroleum-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.
Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen. Export-Abtl.: Wien I, Schwarzenbergplatz 18, Berlin W 57, Potsdamerstraße 91.
„Wienpetrol" Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien III, Lothringerstraße 14.

Malopolskakonzern.

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Mawald-Heizmantel-Pumpen.

Pumpenfabrik Waldau m. b. H., Rheinbach bei Bonn 44.

Mechanische Feuerungen.

„Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien I, Ring des 12. November 10.

Medizinalöle.

Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.

Meßgefäße.

F. Cochu A. G., Hamburg 21, Winterhuderweg 62.

Metallbearbeitungsmaschinen.

Dom handlowy i techniczny „Pilot" Spolka z ogr. poreka. Lwów, ul. Batorego 4.

Metallschläuche.

Chr. Berghöfer & Co., Niederzwehren bei Kassel.
Berlin-Karlsruher Industrie-Werke A. G., Karlsruhe.
Metallschlauchfabrik Pforzheim vorm. Hch. Witzemann G. m. b. H., Komm. Ges. Pforzheim (Baden).
Julius Roller & Co., Hamburg 11, Admiralitätsstraße 82.
Tuboflex G. m. b. H., Hamburg 6, Schäferkampsallee 65.

Milchkühlapparate.

BergedorferEisenwerkAktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII., Wienerbergstraße 31.

Minenzünder, elektrische.

Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.
Schaffler & Co., Wien VIII, Lerchenfelderstraße 138.

Minenzündmaschinen, elektrische.

Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.
Schaffler & Co., Wien VIII, Lerchenfelderstraße 138.

Mineralien.

Julius Böhm, Mineralien-Comptoir, Wien I, Nibelungengasse 3.

Mineralöle.

Erich Adler G. m. b. H., Berlin W 62, Bayreutherstraße 5.
Adalbert Barta, Wien I, Michaelerplatz 6.
„Benzolea" Mineralöl-Vertriebsges., Glassner & Co., Aussig a. Elbe, Kl. Wallstraße 21.
James B. Berry's Sons Company m. b. H., Hamburg, Schopenstehl 15.
„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
„Creditul Minier" Petroleum- und Bergbau-Gesellschaft, Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75.
„Derunapht" Deutsch-Russische Naphta-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW 7, Unter den Linden 68a.
Galizische Naphtha A. G. „Galicia", Lwów, Polen, ul. Kasciuszki 8.
Korneuburger Mineralölraffinerie A. G., Wien I, Freyung 4.
„Naphtacompagnie" Mineralöl-Import- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Prag II. Pořič 22.
Naphtha-Syndikat der U. d. S. S. R., Berlin NW 7, Unter den Linden 68a, Hamburg, Adolfbrücke 9—11, Wien I, Seitzergasse 2—4, Prag II, Vojtesska Nr. 16.
„Olex" Deutsche Petroleum-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
„Pallas" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Ges. m. b. H., Berlin W 15, Meineckestraße 4.
„Petrol-Block", Bukarest, Str. Nicolae Gotescu 5.
Photogen Mineralölgesellschaft m. b. H., Wien I, Tuchlauben 13.
„Redeventza" Österr.-Rumän. Petroleum-Handels- u. Ind.-A. G., Wien I, Renngasse 14.
„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
„Redeventa" Soc. An., Bukarest, Strada Georges Clemenceau 2.
„Steaua Romana" Soc. An., Bukarest, Boulevardul Carol I. Nr. 5. Wien I, Lothringerstraße 14.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedice, Polen. Export-Abtl.: Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Wolf Sußmann, Bukarest, Str. C. A. Rosetti 10.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Mineralölfabrikseinrichtungen.

Hanomag, Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden.

Mineralöltransporte.

Fratii Donovici, Giurgiu, Rumänien.
W. Möller-Fernau, Altona a. Elbe, Treskowallee 16.

Mineralölraffinerien

Naphtha-Konzern „Premier", Lwów-Batorego 26 (Polen).

Mineralschmieröle.

Deutsche Fanto Mineralölindustrie Ges. m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
Deutsche Vacuum Oel A.-G., Hamburg, Spitalerstr. 12, Semperhaus B.
Maschinenöl-Import-Ges. m. b. H., Hamburg 1, Glockengießerwall 1.
Mineralölwerke Albrecht & Co., Hamburg.
„Naphtacompagnie", Mineralöl-Import- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Prag II. Pořič 22.
„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen. Export-Abl.: Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Miriol-Rizinusöl.

Carl Ullmann, Hamburg 8.

Molkereianlagen.

Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien, XII., Wienerbergstraße 31.

Montanbauten.

Unternehmung für Schacht- und Montanbauten, Baumeister Josef Mirthes, Graz, Grillparzerstraße 47.

Motalin.

Deutsche Gasolin A. G., Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerplatz 7—9.

Motoren.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.
Ebbs & Radinger, Maschinenfabrik, Wien XVI, Enenkelstraße 28/30.
Thomassen N. V. Machine en Motoren-Fabriek, De Steeg (Gem. Rheden), Holland.

Motoren für flüssige Brennstoffe.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Motoröle.

Quaker State Motor Öle, Hamburg 1, Miramarhaus.

Motoren-Schutz.

F. Klöckner K. C., Köln-Bayenthal.
Scheiber & Kwaysser G. m. b. H., Wien XIII/1, Linzerstraße 16.

Muffendrehbänke.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Muffen-Gewindeschneidmaschinen, mehrspindelige vertikale.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Muldenchargierkrane.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mustergläser.
Eduard Bornkessel, Muellenbach i. Thür.

O.

Oberbaumaterial.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Oberflächen-Vorwärmer.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Öle aller Art.
Actien-Gesellschaft für Mineralöl-Industrie vorm. David Fanto & Comp., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.
„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35. Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg. Ludwigshafen a. Rh.

Malopolskakonzern:
Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Öle und Fette für Drahtziehereien.
Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M.-Osthafen.

Ölfeuerungen.
Otto Junker G. m. b. H., Lammersdorf, Kreis Monschau, Rheinland.

Ölförderanlagen.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Öl-Förder und Meß-Apparate.
Hermann Fischer, Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120.

Ölhähne.
Gustav Rasche Nachf., Plettenberg i. Westf.

Öllagerungen.
Komm.-Ges. Rosenthal & Comp., Wien XX/2, Donaueschingenstr. 20.
Fabrik explosionssicherer Gefäße, G. m. b. H., Salzkotten i. W.
Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus.

Ölmotoren (Doppelkolbenbauart).
Junkers-Motorenbau Ges. m. b. H., Dessau (Anhalt).

Ölpissoirs.
M. Schubert & Co., Wien XVIII, Staudgasse 46.

Ölprodukte für die Lederfabrikation.
Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M.-Osthafen.

Ölprüfapparate.
F. Hellige & Co., Freiburg-Breisgau.
R. Jung, Fabrik für Präzisions-Apparate Aktien-Gesellschaft, Heidelberg, Hebelstraße 46.
Sommer & Runge, Berlin-Friedenau, Bennigsenstraße 23—24.

Ölpumpen.
Gotthard Allweiler, Pumpenfabrik A. G., Radolfzell (Baden).

Ölreiniger.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
Ing. Friedrich Andersen, Flensburg, Schulze-Delitzschstraße 6.

Ölreinigungsanlagen.
Carl Osterloh, Lübeck.

Öl-Schaugläser.
Glasindustrie für Chemie und Technik, Wilmersdorf, Pfalzburgerstraße 33.

Ölseparatoren.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbureau: Wien XII, Wienerbergstraße 31.
Ramesohl & Schmidt A. G., Oelde i. Westf.

Öl- und Teer-Destillationsanlagen.
C. H. Borrmann & Co., G. m. b. H., Essen I, Postschließfach 25.

P.

Paketierpressen für Schrot.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Papiermaschinen.
J. M. Voith, St. Pölten, Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Paraffin.
A. G. für Mineralölindustrie vormals D. Fanto & Co., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.
E. N. Becker, Hamburg I. Mönckebergstraße 11.
James B. Berry's Sons Company m. b. H., Hamburg, Schopenstehl 15.
„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
„Milag" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 5.
Oil Trading Co., Wien III, Rennweg 11/II.
„Polmin" Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin" Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.
Rittmeister & Co., Hamburg 1, Alstertor 23.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.

Malopolskakonzern:
Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch. Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg., Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Paraffinfabriks-Einrichtungen.
C. H. Borrmann & Co., G. m. b. H., Essen I, Postschließfach 25.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38/40.
Compagnie Technique des Pétroles, 44 Rue de Lisbonne Paris VIII, Sharples-Verfahren (Entparaffinierung).
Polnische Maschinen- und Waggonfabriken L. Zieleniewski A.-G., i. Krakau.

Pasteurisierapparate für Milch.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbüro: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Patentanwalt.
Ing. P. Stranszky, Wien VI, Mariahilferstraße 57.

Personenseilbahnen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Pohlig J. Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

Personenwaagen.
C. Schember & Söhne, Brückenwaagen- und Maschinen-Fabriken Aktiengesellschaft, Atzgersdorf.

Petroleum.
„Austria" Petroleum-Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6.
„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.
Deutsche Fanto Mineralölindustrie Ges. m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
„Erda" Mineralöl-Produkten-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien I, Universitätsplatz 3.
Everth & Co., A. G., Wien I, Falkestr. 1.
A. G. für Mineralölindustrie vorm. D. Fanto & Co., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.
„Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsges. A. G. (Vaduz), Wien I, Renngasse 6.
Galizische Naphta A. G. „Galicja", Lwów, ul. Kosciuszki 8 (Polen).
„Jaslo" Mineralölwerke Gartenberg und Schreier A. G., Jaslo (Polen).
„Kerosen", Mineralölproduktevertriebs-Gesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.
Aktiengesellschaft S. A. Levitas, Riga, Rainis Boulv. II.
„Milag" Aktiengesellschaft für Mineralölprodukte, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 5.
Montan-Union A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
„Naphtacompagnie", Mineralöl-Import- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Prag II. Poříč 22.
„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Ges. m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
Photogen Mineralölgesellschaft m. b. H., Wien I, Tuchlauben 13.

„Polmin“ Staatliche Mineralölfabrik in Drohobycz. „Polmin“ Panstwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu. Sitz der Generaldirektion: Lemberg, Szpitalna 1.
„Redeventa“ Soc. An., Bukarest, Strada Georges Clemenceau 2.
Georg Schweppe, Duisburg, Postfach 600.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.
W. Wahrhaftig & Co., Wien I, Fischhof 1a
„Wienpetrol“ Mineralölprodukte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien III, Lothringerstraße 14.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova“ Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Petroleumasphalt.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova“ Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Petroleumfabriken, Einrichtungen für.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Erste Brünner Maschinenfabriks Gesellschaft „Luzwerk“, Brünn, Glockengasse 5. (C. S. R.)
Albrecht von Gröling, Wien III, Untere Viaduktgasse 55.
Dampfkessel- und Gasometerfabrik A.-G. vorm. A. Wilke & Comp., Braunschweig, Bahnhofstraße 15a.

Petroleumkoks.

Galizische Naphta Aktiengesellschaft „Galicja“, Drohobycz. Verkaufsbureau Lwow, ul. Kosciuszki 8.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova“ Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Petroleumprodukte.

Polskie Zwiazkowe Rafinerje Olejow Skalnych S. A. Lwów-Batorego 26. (Polen). Raffinerien in: Trzebinia, Drohobycz, Poczenziyn und Mineralölraffinerie in Mährisch-Schönberg. Verkaufsorganisation in Polen: „Oleum“ Ges. m. b. H., Lwów-Batorego 26.

Petroleum-Raffinerien.

C. H. Borrmann & Co., G. m. b. H., Essen I, Postschließfach 25.
Wegelin & Hübner, Maschinenfabrik u. Eisengießerei A. G., Halle/Saale.

Petroleumverkaufsapparate.

Maschinenfabrik Louis Bochmann, Wien XIX, Barawitzkagasse 21.

Petrolpech.

Deutsche Fanto Mineralöl-Industrie Ges. m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
Galizische Naphta Aktiengesellschaft „Galicja“, Drohobycz. Verkaufsbureau Lwow, ul. Kosciuski 8.
Alfred Schilling & Co. Kommanditgesellschaft, Magdeburg.

Platin.

W. C. Heraeus, Ges. m. b. H., Hanau a. M.

Platinen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Plattenbänder.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Pressen, hydraulische und mechanische.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Preßluft-Motorhaspeln.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.
Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf 59.

Preßluftlampen.

Österr. Dynamit Nobel A. G., Wien I, Schubertring 6.
Wilhelm Seippel, Grubensicherheitslampen- und Maschinenfabrik G. m. b. H., Bochum i. W.

Preßluftmesser.

Askania-Werke A. G., Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Preßluftsparschieber.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Preßluftsparventile.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Preßluftwerkzeuge aller Art.

Figge & Co., Ges. für Bergwerksbedarf m. b. H., Wien I, Kolowratring 6.
Heinrich Pierburg, Mülheim a. d. Ruhr, Hingbergstraße 28.

Propellerwellen.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Pumpen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Maschinenfabrik Andritz, Aktiengesellschaft, Andritz (Steiermark).
„Aqua“ technisches Büro für Wasserbeschaffung u. Wasserförderungsanlagen, Ges. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3.
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
Boldt & Vogel, Hamburg 8.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.
„Canada“ Tiefbohrgeräte u. Maschinenfabrik Ges. m. b. H., Wien X, Siccardsburggasse 4.
Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale. Vertreter: Ing. S. Blumenfeld, Wien IV, Paulanergasse 9.
Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
Garvenswerke, Hannover-Wülfel (U-Pumpe).
Garvenswerke, Wien II, Handelskai 130.
Klein, Schanzlin & Becker A. G., Frankenthal (Pfalz).
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII, Gentzgasse 166.
Siemen & Hinsch, Itzehoe, Holstein.
Troppauer Maschinenfabrik und Eisengießerei Ed. Tatzel, Troppau, C. S. R.
Tuboflex G. m. b. H., Hamburg 6, Schäferkampsallee 65.
Pumpenfabrik Waldau m. b. H., Rheinbach bei Bonn 44.
Wegelin & Hübner, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, A. G., Halle/Saale.

Pumpen für Tiefbohrungen.

Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Aussig a. d. E., C. S. R.
„Vamag“, Wien X, Erlachgasse 117.
Spezialfabrik moderner Pumpen, Ernst Vogel, Stockerau bei Wien.
Weise & Monski, Pumpen- und Maschinenfabrik, Halle a. d. Saale.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.
Worthington, Pumpen- und Maschinenbau G. m. b. H., Wien I, Reichsratstraße 7.
Polnische Maschinen- und Waggonfabriken L. Zieleniewski A.-G., i. Krakau.

Pumpen für alle Flüssigkeiten und Schlämme.

Hammelrath & Schwenzer, Pumpenfabrik, G. m. b. H., Düsseldorf B 26.

Pyrometer.

W. C. Heraeus, Ges. m. b. H., Hanau a. M.
Schäffer & Budenberg, G. m. b. H., Aussig a. d. E., C. S. R.
Rudolf Patzer, Wien I, Getreidemarkt 2.

Q.

Quarzglas-Geräte.

Heraeus Quarzglas-Ges. m. b. H., Hanau a. M.

Quarzsand.

Westböhmische Caolin- und Chamottewerke. Generaldirektion. Prag II, „u Pujčovny“ 9.

R.

Räderpaare und deren Bestandteile.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Raffinationsanlagen.

Edeleanu Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Behrenstraße 6.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vormals A. Wilke & Co., Braunschweig).

Rangieranlagen.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf 59.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

Rangiermaschinen.

Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Rechenreinigungsmaschinen.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Reduzierventile.

Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.

Reibungskupplungen.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Reinigung von Kesselwagen.

Ing. Leopold Lenz, Wien XIII, Hägelingasse 7.

Reißzeuge.

Clemens Riefler, Nesselwang-München, Bayern.

Rektifikationsanlagen für Crackbenzine.

A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Reservoire.

Bühring Aktiengesellschaft, Landsberg, Bez. Halle a. S.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig).
Leo Feger & Co., G. m. b. H., Ammendorf bei Halle a. S.
„Gefia" Aktiengesellschaft für industrielle Anlagen, Wien I, Ring des 12. November 10.
C. H. Jucho, Dortmund.
Maschinen- und Waggonbaufabriks-A.-G., in Simmering, vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Simmeringer Hauptstraße Nr. 38/40.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Riemenscheiben.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Rillenschienen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Rizinusöl.

Carl Ullmann, Hamburg 8.

Rocco-Universalmeßgefäß.

Kommandit-Gesellschaft Rosenthal & Co., Wien XX, Donaueschingenstr. 20.

Röhrendrehbänke.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Rohöl.

Carl Christian Held, Stuttgart.
Pennsylvania Grade Crude Oil Association, Oil City, Pa., U. S. A.
Silva Plana, Spólka Naftowa z o. p., Boryslaw.

Rohöldestillationen.

Friedrich Heckmann, Maschinenfabrik, Berlin SO 16.

Rohölemulsionsabscheider.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen (System „Metan").

Rohölgruben-Unternehmungen.

Naphtha-Konzern „Premier". Lwów, Batorego 26 (Polen).

Rohölmotoren.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.
Dom handlowy i techniczny „Pilot" Spolka z ogr. poreka. Lwów, ul. Batorego 4.

Rohrabstechbänke.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Rohrbogen, schmiedeeiserne.

Rohrbogenwerk G. m. b. H., Hamburg 23, Pappelallee 23.

Rohre.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Rohre, schmiedeiserne u. gußeiserne.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Rohrenden-Fräsmaschinen.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik, Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Rohrfänger.

Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Rohrleitungen (geschweißt u. genietet).

Allgemeine Rohrleitung A. G., Düsseldorf.
Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk, Riesa a. Elbe.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig).

Rohrreinigungsapparate.

Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII, Gentzgasse 166.

Rohrschellen.

Maschinen- und Bohrgerätefabrik, Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Rohrverbindungsstücke.

Vereinigte Stahlwerke-Aktiengesellschaft Verkauf Fittings, Düsseldorf, Schließfach 320.

Rohvaseline.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Rollböcke für alle Spurweiten.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Rollenlager.

Eickhoff Gebr., Maschinenfabrik, Mähr.-Ostrau.

Rollenrutschen.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Roste.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Rostschutzfarben.

Lutz Eduard & Cie., Zentralbüro: Wien IV, Starhemberggasse 4.
Reichhold, Flügger & Boecking, Wien XXI/4, Breitenleerstraße 424.

Rotary-Bohreinrichtungen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Rotationspumpen.

Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.

Rückkühlanlagen.

Overhoff Julius, Wien IX/2, Widerhofergasse 8.

Rührwerke.

Carl Osterloh, Lübeck.
Taifun Apparatebau A.-G., Berlin-Grunewald, Lynarstraße 9.

Rutschenanlagen.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

S.

Sand.

Westböhmische Caolin- und Chamottewerke. Generaldirektion. Prag II, „u Pujčovny" 9.

Sauerstoff.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.)

Sauerstoffgewinnungsanlagen.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.)

Schachtabteufen.

Krasny, Fröhlich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.

Schachtbau.

Unternehmung für Schacht- und Montanbauten, Baumeister Josef Mirthes, Graz, Grillparzerstraße 47.

Schachtpumpen.

Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.

Schamottesteine.

Stellawerk A. G., vorm. Wilisch & Co., Breslau 18 und Köln I.

Vereinigte Chamottefabriken, vormals S. Kulmiz G. m. b. H., Halbstadt, C. S. R.

Schiebebühnen.

H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Schieferplatten.

M. Schubert & Co., Wien XVIII, Staudgasse 46

Schiffsaufschleppvorrichtungen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Schiffs- und Bootsmotoren.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.
MAN Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.

Schläuche.

Alfred Fraissinet, Chemnitz i. Sa.
Julius Roller & Co., Hamburg 11, Admiralitätsstraße 72.

Schlauchatmungsgeräte.

Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck (Generalagentur. Wien VI, Theobaldgasse 19).

Schmalspurwaggons.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Schmiedearbeiten.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Schmiedestücke.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Schmiermittel.

Deutsches Calypsol Ges. m. b. H., Düsseldorf 88, Kaiserwertherstraße 55.
„Evva" Spezial-Dauerfette-Fabrik Ges. m. b. H., Wien XX, Forsthausgasse Nr. 12—16.

Schmieröl.

Mineralölwerke Albrecht & Co., Hamburg.
The Atlantic Refining Company of Germany G. m. b. H., Hamburg 36, Jungfernstieg 6—7.
„Austria" Petroleum-Industrie A. G., Wien I, Renngasse 6.
„Creditul Minier", Bukarest, Boul. J. C. Bratianu 75. Wien III, Rennweg 25.
„Derop" Deutsche Vertriebs-Gesellschaft für Russische Öl-Produkte A. G., Berlin W 62 Budapesterstraße 9.
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg 36, Neuer Jungfernstieg 21.
Deutsche Vacuum Oel Aktiengesellschaft, Spitalerstr. 12, Semperhaus B.
„Erda" Mineralöl-Produkten-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Wien I, Universitätsplatz 3.
„Gallia" Mineralölprodukte-Vertriebsges. A. G. (Vaduz), Wien I, Renngasse 6.
„Jaslo", Mineralölwerke Gartenberg und Schreier A. G., Jaslo (Polen).
Korneuburger Mineralölraffinerie A. G., Wien I, Freyung 4.
Maschinenöl-Import-Ges. m. b. H., Hamburg 1, Glockengießerwall 1.
Oil Trading Co., Wien III, Rennweg 11/II.
„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
Ölindustrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M., Osthafen, Hanauer Landstraße 263/65.
Ernst Schliemanns Ölwerke, Ges. m. b. H., Hamburg 8, Catharinenstr. 39.
Ölwerke Julius Schindler, G. m. b. H., Hamburg 36, Hohe Bleichen 28.
Schmieröl-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H. Hamburg, Alsterdamm 16/19.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Ges. m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.
Société des huiles de Cavel & Roegiers, Gand, Coupure 195, Belgien.
Sterns Ltd. Export Dept. D. Royal London House Finsbury Sq. London, E. C. 2.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen; Export-Abteilung: Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Hermann Weinberg, Mineralölimport, Hamburg 36, Jungfernstieg 34, Heinehaus.

Malopolskakonzern:

Karpaty spólka z ogr. por., Lwów, Plac Marjacki 8. Lieferungen für Polen.
Société Commerciale Premier S. A., Paris 1, Rue Taitbout 1. Lieferungen für Frankreich.
Apollo-Nafta Handels-Aktiengesellsch., Prag II, Vacl. nam. 42; Bratislava, Culenova 3 und Mähr. Schönberg. Lieferungen für Tschechoslowakei.
„Nova" Öl- und Brennstoffgesellschaft A. G., Wien I, Graben 29. Für Exportlieferungen.
Vaterländische Mineralöl Industrie Aktien-Gesellschaft, Budapest V, Zoltan ut 16. Lieferungen für Ungarn.
Dabrowa Mineralöl Vertriebs- und Lagergesellschaft m. b. H., Danzig, Jopengasse 10. Lieferungen für Freistadt Danzig, baltische und skandinavische Staaten.

Schmieröldestillationen.

Polnische Maschinen- und Waggonfabriken L. Zieleniewski A.-G., i. Krakau.

Schmierpumpen.

Alex Friedmann, Wien II, Am Tabor 6.

Schnecken.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Schneekehrmaschinen mit und ohne eigenen Antrieb.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Schöpfapparate.

Tiefbohr-Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk, C. S. R., Repräsentanz für Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstr. 11.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Schöpfeinrichtungen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Schöpfhaspeln.

Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
Aktiengesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Schornsteinbau.

H. R. Heinicke, Wien VII, Neubaugürtel 4; Budapest V., Wekerle Sándor utca 24; Zagreb, Ilica br. 24; Brünn, Dornych 33; Bukarest Str. Rozellor Nr. 20.
Herrmann & Voigtmann, Chemnitz 26.

Schrämmaschinen.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Schrauben.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Schraubstöcke.

Berl & Joksch, Wien I, Schottenring 7.

Schreibmaschinen.

Rheinmetall, Düsseldorf.

Schürfbohrmaschinen.

Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16. Wien III, Vord. Zollamtsstraße 11.

Schürfbohrungen.

Tiefbau- und Kälteindustrie-Aktiengesellschaft, vorm. Gebhardt & König, Norhausen am Harz.

Schürfungen.

Gesellschaft für praktische Geophysik G. m. b. H., Freiburg i. Breisgau.
Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII, Gentzgasse 166.

Schützen.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Schwarz-Grubenstempel.

Rybnicka Fabryka Maszyn Sp. z. o. odp., Rybnick G. Sl.

Schwefelsäureanlagen nach Intensiv- und Kontaktverfahren.

Lurgi Gesellschaft für Chemie und Hüttenwesen m. b. H., Frankfurt a M., Gervinusstraße 17—19.

Schwefelsäure-Konzentrationsapparate.

Lurgi Gesellschaft für Chemie und Hüttenwesen m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17—19.

Schweißdynamos.

„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Schweißpulver.

Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckergasse 8, Wien XX, Jägerstraße 7.)

Schweißstäbe (Silicium).

Roheisen-Handels-Gesellschaft Wanderer & Lanik, Wien I, Rotenturmstraße 13.

Schwerstangen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Schwimmaufbereitungsanlagen.

Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Schwimmerventile.

Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Seilbahnen.

Bleichert Adolf & Co., Leipzig-Gohlis.
Förderanlagen-Bauunternehmung Dr. Ing. G. Wallmannsberger, Wien IV, Paniglgasse 16.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.

Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-A.-G. in Simmering vorm. H. D. Schmid, Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Pohlig J. Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
Waagner-Biró A. G., Wien V, Margarethenstraße 70.

Seilbahnwagen.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Seilförderungen.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Pohlig J., Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Seilhängebrücken.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Seilklemmen.
Heuer-Hammer, Grüne (Kreis Iserlohn).

Seilrangieranlagen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Seilschnellschlagbohreinrichtungen.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Seilschwebebahnen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Pohlig J., Gesellschaft m.b.H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.

Seil- und Kettenförderer.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Seismische Bodenuntersuchungen.
„Prospektion" G. m. b. H., Göttingen, Hospitalstraße 7 b.

Selbstschlußventile.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Separationen.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Sicherheitsarmaturen.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Comp. A. G., Braunschweig).

Sicherheitsventile.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Signalregistrierapparate.
Karlik J., Prag-Dejwitz.

Sihi-Pumpen.
Siemen & Hinsch, Itzehoe, Holstein.

Silika-Mörtel.
Westböhmische Caolin- und Chamottewerke. Generaldirektion. Prag II, „u Pujčovny" 9. C. S. R.

Silika-Steine.
Westböhmische Caolin- und Chamottewerke. Generaldirektion. Prag II, „u Pujčovny" 9. C. S. R.

Spannrollen.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro. Wien IV, Argentinierstraße 24.

Spannrollengetriebe.
Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz (Steiermark).
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Speckstein.
Elbogen Eduard, Bergwerksbesitzer, Wien III/2, Dampfschiffstraße 10.

Speisewasserreiniger.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Spezialöle.
Galizische Naphta A. G. „Galicja", Lwów, ul. Kosciuszki 8 (Polen).
Rütgerswerke A. G., Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstraße 43.

Spiralschläuche.
Julius Roller & Co., Hamburg 11, Admiralitätsstraße 72.

Sprengkapseln.
Dynamit Nobel A.-G., Wien I, Kolowratring 6.

Sprengmittel.
Verkaufsbüro des Schieß- und Sprengmittelmonopols, Wien I, Universitätsstraße 7.

Sprengstoff-Ersparung.
H. u. E. Kruskopf G. m. b. H., Dortmund.

Spülköpfe.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Spülpumpen.
Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Spülversatz-Anlagen.
Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Spülversatzleitungen und Formstücke.
Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Stab- und Fassoneisen.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Stahl.
Österreichisch-Alpine Montan-Gesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Stahlformguß.
Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Lauchhammerwerk, Lauchhammer.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Stahlhäuser.
Vogel & Noot, Wien I, Landskrong. 5.

Stahlroheisen.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Stampiglien.
Moritz Friedhaber, Wien VI, Mariahilferstraße 101.

Stauböl.
M. Schubert & Co., Wien XVIII, Staudgasse 46.

Stauklappen, automatisch
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Stearin.
E. N. Becker, Hamburg 1, Mönckebergstraße 11.

Stearinpech.
Voigt & Co., Dresden N 6, Königsstr. 11.

Steinbrecher.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Stickstoff.
Autogen-Gasaccumulator Krükl & Hansmann Ges. m. b. H., Zentrale: Wien I, Johannesgasse 3. (Verkaufslokal: Wien VI, Millöckerg. 8, Wien XX, Jägerstraße 7.)

Strahl-Apparate aller Art.
Ferd. Brunnbauer, Wien X, Bucheng. 89.

Straßenbahnwagen.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Straßenöle.
„Allchemin" Allgemeine Chemische Industrie A. G., Wien I, Renngasse .6

Streckenausbau mit Betonsteinen.
Schachtbau Thyssen G. m. b. H., Mülheim-Ruhr.

Streckenförderungen.
Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Pohlig J. Gesellschaft m. b. H., Wien V/1, Hamburgerstraße 10.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

T.

Tachographen.
Karlik J., Prag-Dejwice 317. C. S. R.

Talkum.
Bernfeld & Rosenberg, Wien IX, Währingerstraße 33/35.
Elbogen Eduard, Talkumgrubenbesitzer, Wien III/2, Dampfschiffstraße 10.
Federweiß-Interessentenschaft, Mautern in Steiermark.

Tallöl.
Gerber & Hesslow A. B., Stockholm.

Tankanlagen.
Alex Blancke G. m. b. H., Leipzig, Nürnbergerstraße 46.
Fabrik explosionssicherer Gefäße G. m. b. H., Salzkotten. Verkaufszentrale: Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
Leo Feger & Co. G. m. b. H., Ammendorf bei Halle a. S.
Hermann Fischer Tankanlagen, Berlin N 24, Friedrichstraße 120.
Francke-Werke, Aktiengesellschaft, Bremen.
GHG Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rhld.
Gronemeyer & Banck, Brackwede in Westfalen.
M. Hempel, Charlottenburg 9, Ebereschenallee 13—17, Fabrik in Falkensee.
Maschinenfabrik Louis Bochmann, Wien, XIX, Barawitzkagasse 21.
Maschinenbauanstalt Jean Koerver, Krefeld.
Gebr. Körting A.-G., Hannover-Linden.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau A. G., Nordhausen am Harz.
Martini & Hüneke A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.
Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk, Riesa a. Elbe.

Munk & Schmitz A. G., Köln-Poll.
F. A. Neuman, Eschweiler, Kr. Aachen.
Prometheus-Werke Aktiengesellschaft, Hannover-Herrenhausen.
Kommanditgesellschaft Rosenthal & Comp., Unternehmung für unfallverhütende Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten, System Martini & Hüneke, Wien XX, Donaueschingenstraße 20.
G. Rumpel A. G., Wien III, Schwarzenbergplatz 6.
S. A. T. A. M. Ges. m. b. H., Apparate-Bauanstalt, Wien XI, Lorystraße 122.
F. A. Sening, Hamburg 9, Vorsetzen 23-27.
Volcker Manufacturing Comp. Inc. Huntington Indiana, U. S. A.
Wegelin & Hübner, Maschinenfabrik u. Eisengießerei A. G., Halle/Saale.
Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf, Industriehaus.
Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig).

Tankbefrachtung.

John T. Essberger, G. m. b. H., Hamburg 11, Stubbenhuk 10.
Carl F. Peters, Hamburg 8, Hohebrücke 1.
Speicherei und Speditions A. G., Riesa a. d. Elbe.

Tankfahrzeuge.

Climax Motorenwerke und Schiffswerft Linz A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Spencer & Co., Hamburg 36, Esplanade 6.
Werft Norbiskrug G. m. b. H., Rendsburg (Schleswig-Holstein).

Tank-Kraftwagenzüge.

Wendt & Habicht G. m. b. H., Sorau, Niederlausitz.

Tanks.

Herrmann Georg, Berlin, Niederschönhausen.

Tanks für Öle und Säuren.

F. A. Neuman, Eschweiler, Kr. Aachen.
Munk & Schmitz A. G., Köln-Poll.

Tanktransporte.

Erste Donau Dampfschiffahrts Gesellschaft, Wien III, Hintere Zollamtsstraße 1.

Tankwagen.

Martini & Hüneke A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

Tauchergeräte.

Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck (Generalagentur. Wien VI, Theobaldgasse 19.

Techn. Fette und Öle.

James B. Berry's Sons Company m. b. H., Hamburg, Schopenstehl 15.
Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.

Teer.

„Kerosen" Mineralölprodukten - Vertriebsgesellschaft m. b. H., Krakau, Karmelicka Nr. 28.

Teerabscheidung.

Theisen G. m. b. H., München O 27.

Teer-Destillationsanlagen.

Brünn - Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld b. Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.

Teerölmotoren.

Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.

Terpentinersatzmittel.

Deutsche Fanto Mineralöl-Industrie Ges. m. b. H., Hamburg 1, Chilehaus.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.

„Terrana" Bleicherde.

Sirius-Werke A.-G., Deggendorf a. d. D., Bayern.

Theodolite.

Gebrüder Miller G. m. b. H., Innsbruck, Kochstraße 6.

Thermometer.

Sommer & Runge, Berlin-Friedenau, Bennigsenstraße 23—24.

Tiefbauten.

Unternehmung für Schacht- und Montanbauten, Baumeister Josef Mirthes, Graz, Grillparzerstraße 47.

Tiefbohranlagen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16.
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII, Gentzgasse 166.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-A. G., Nordhausen am Harz.
Peiner Maschinenbau A.-G., Lehrte bei Hannover.
Anton Raky Tiefbohrungen A. G. Salzgitter a. Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Tiefbohreinrichtungen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Johannes Brechtel, Ludwigshafen a. Rh.
Tiefbohr - Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk. Repräsentanz f. Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstraße 11.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen und Bohrwerkzeugfabrik; Glinikmarjampolski; Polen.
Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-A. G., Nordhausen am Harz.
The National Supply Corporation, River Plate House, South Place, London E. C. 2.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Tiefbohrgeräte.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik, und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
„Deutag" Deutsche Tiefbohr-Akt.-Ges., Aschersleben, Lindenstraße 11.
„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgeräte-Fabrik A. G., Landau-Pfalz.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges. Erkelenz, Rheinland.

Tiefbohrkrane.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-A. G., Nordhausen am Harz.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Tiefbohrmaschinen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen und Bohrwerkzeugfabrik; Glinikmarjampolski; Polen.
Ingersoll-Rand-Ges. m. b. H., Wien II, Afrikanergasse 3.
Lange, Lorcke & Co., Dresden, Lüttichaustraße 16.
Österr. Bohr- u. Schurf-Gesellschaft, Ges. m. b. H., Wien I, Kärntnerring 15.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Tiefbohrung, Tiefbau.

Internationale Tiefbohr-Aktiengesellsch. Hermann Rautenkranz, Celle i. Hann.

Tiefbohrungen.

„Deutag" Deutsche Tiefbohr-Akt.-Ges., Aschersleben, Lindenstraße 11.
Tiefbau-Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk. Repräsentanz f. Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstraße 11.
Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf.
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII, Gentzgasse 166.
Österr. Bohr- und Schurf-Gesellschaft, Ges. m. b. H., Wien I, Kärntnerring 15.
Rabl's Nachf. Anton (Inh. Ing. Oswald Röhrer), Wien XVIII, Theresiengasse 42/44.
Ing. F. Rainer, Schwarmstedt (Hannover).
Anton Raky, Tiefbohrungen A. G., Salzgitter a. Harz.
Tiefbau- und Kälteindustrie-Aktienges. vorm. Gebhardt & König, Nordhausen am Harz.
Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk Strebersdorf.

Tief- und Flachbohrungen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

Tiefbohrwerkzeuge.

Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
„Mabag" Maschinen- und Apparatebau-A. G., Nordhausen am Harz.
Peiner Maschinenbau A.-G., Lehrte bei Hannover.
Tiefbohr - Aktiengesellschaft vormals Fauck-Schenk, Witkowitz-Eisenwerk. Repräsentanz f. Österreich: Wien III/2, Vordere Zollamtsstr. 11.
Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik u. Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk Strebersdorf.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz. Rheinland.

Tiefpumpen.

Aktien-Gesellschaft für Tiefbohrtechnik und Maschinenbau vorm. Trauzl & Co., Wien XXI/8, Scheydgasse, Trauzlwerk.
Celler Maschinenfabrik Gebrüder Schäfer, Celle i. H.
Galizische Karpathen-Petroleum-Aktiengesellschaft, Maschinen- und Bohrwerkzeugfabrik, Glinikmarjampolski; Polen.
„Imtag" Internationale Maschinen- und Tiefbohrgeräte-Fabrik A. G., Landau-Pfalz.
Anton Raky, Tiefbohrungen, A. G., Salzgitter am Harz.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Topfwagen.

Eisenbahn-Verkehrsmittel-A.-G., Berlin W 10, Viktoriastraße 26 a.
Eisenbahnwagen Ges. m. b. H. Berlin W 57, Potsdamerstraße 75 c.
Hannoversche Waggonfabrik A. G. „Hawa", Hannover-Linden.

Träger.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Trag- und Volutfedern.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Transformatoren.

„Elin" Aktiengesellschaft für elektrische Industrie, Wien I, Volksgartenstraße 1—5.

Transformatorenöle.

Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.
Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.

Transmissionen.

Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.
Voith J. M., St. Pölten, Büro, Wien IV, Argentinierstraße 24.
Weipert J. & Söhne, Aktiengesellschaft, Stockerau.

Transportanlagen.

A T G Allgemeine Transportanlagen Ges. m. b. H., Leipzig W 32.
Bleichert Adolf & Co., Leipzig-Gohlis.
Bömches & Reinhold, Wien IX, Roßauerlände 23.
Förderanlagen-Bauunternehmung Dr. Ing. G. Wallmannsberger, Wien IV, Paniglgasse 16.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Pohlig J., Gesellschaft m. b. H., Wien V/I, Hamburgerstraße 10.
Seilbahn A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Wilhelm Stöhr, Offenbach a. Main.

Transporte.

Erste Donau Dampfschiffahrts Gesellschaft, Wien III, Hintere Zollamtsstraße 1.
„Romania" Internationale Donau-Speditions Ges. m. b. H., Giurgiu, Strada Comentului 21.

Transportkannen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Transportkessel.

Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk, Riesa a. Elbe.

Treiböl.

„Olex" Deutsche Petroleum-Verkaufs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Schöneberg, Martin Lutherstraße 61—66.
Rütgerswerke A. G., Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstraße 43.
Alfred Schilling & Co. Kommanditgesellschaft, Magdeburg.

Treibriemen.

Technisches Bureau Arthur Schütz, Wien IX, Widerhofergasse 4.

Trockenanlagen.

Danneberg & Quandt, Berlin W 35, Potsdamerstraße 28.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Trockenaufbereitung von Kohle.

Birtley Iron Company, Gelsenkirchen 12.

Trocken-Trommeln.

Friedr. Haas, Lenepp-Rhld.

Tropfölfilter.

„Dabeg" Maschinenfabriks - Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.

Turbinen.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Turbinenöle.

Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.

Turbinenpumpen.

Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.

Turbinenregler.

J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Turbogebläse u. Turbokompressoren.

Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Turmrollenverlagerungen.

Haniel & Lueg G. m. b. H., Düsseldorf.

U.

Überhitzer.

Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

U-Eisen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Ultraluppe.

Merano G. m. b. H., Optik-Feinmechanik, Bremen, Langenstraße 110.

Unfallverhütende Lagerungen für Benzin usw.

Martini & Hüneke A. G., Berlin SW 48, Wilhelmstraße 122.

V.

Vakuum-Destillation.

Gasometer-Wilke, Braunschweig (Dampfkessel- und Gasometerfabrik A. G., vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig).

Vakuummeter.

Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Vakuumpumpen.

Worthington Pumpen- und Maschinenbau-Ges. m. b. H., Wien I, Reichsratsstraße 7.

Vaseline.

Purfina Société Anonyme, Rue du Commerce 111 à Bruxelles.
Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg, Ludwigshafen a. Rh.

Vaselinöle.

Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.
Rhenania-Ossag Mineralölwerke A. G., Düsseldorf, Rhenaniahaus; Hamburg, Ballinhaus; Berlin W 35, Schöneberger Ufer 13; Leipzig, Zeitzerstraße 12; Regensburg; Ludwigshafen a. Rh.

Ventilatoren.

Krasny, Frölich & Klüpfel, Wien I, Fischhof 3.
Kuhnert-Turbowerke A. G., Meissen i. Sa.

Ventile.

C. A. Callm, Halle a. d. Saale.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.

Verbindungsstücke für Rohrleitungen.

Vereinigte Stahlwerke A. G., Düsseldorf.

Verladeanlagen.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.
Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel G. m. b. H., Saarbrücken.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Marchegger Maschinenfabrik und Eisengießerei A. G., Marchegg, Nied.-Öst.
Wolf Netter u. Jacobi-Werke, Berlin W 15, Kurfürstendamm 52.
Pohlig J., G. m. b. H., Wien V, Hamburgerstraße 10.

Verladebrücken.

August Klönne, Dortmund.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Vermietung von Fluß- und See-Tankschiffen.

Atlantic-Tank-Rhederei G. m. b. H., Hamburg (John T. Essberger) 11, Stubbenbruk 10.

Versicherungen.

Gegenseitiger Montanversicherungsverein, Wien I, Schottenring 5.
„Phönix" Lebensversicherungsgesellschaft in Wien I, Riemergasse 2.

Viscosimeter.

R. Jung A. G., Heidelberg, Hebelstr. 46.

Vollbahnschienen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Volomit.

Gewerkschaft Wallram, Essen-Ruhr, Kruppstraße 96 (Kruppgebäude).

Volugraph-Tankanlagen.

Sprengluft G. m. b. H., Berlin-Lichterfelde, Potsdamerstraße 34.

Vorwärmer.

Vereinigte Economiser Werke G. m. b. H., Düsseldorf und Freital i. Sa.

W.

Waagen.

C. Schember & Söhne, Atzgersdorf bei Wien.

Waggonfabriken.

Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Eisenbahn-Verkehrsmittel A. G. (Eva), Berlin W 10, Viktoriastraße 26 a.

Waggons.
Grazer Waggon- und Maschinen-Fabriks-A. G. vormals Joh. Weitzer, Graz.
Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-Aktien-Gesellschaft in Simmering, Wien XI, Hauptstraße 38/40.

Waggonkipper.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Waggonwaagen.
C. Schember & Söhne, Atzgersdorf bei Wien.

Walzdraht.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Walzen.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Walzwerke.
Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz (Steiermark).
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Walzwerksanlagen.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Waschmaschinen für Milchflaschen.
Bergedorfer Eisenwerk Aktiengesellschaft, Zweigbureau: Wien XII, Wienerbergstraße 31.

Wasseraufbereitung.
Bühring & Brückner, G. m. b. H., Wien IV. Schelleingasse 12.

Wasserbeschaffung.
Latzel & Kutscha, Ingenieure, Wien XVIII/1, Gentzgasse 166.

Wasserdampf-Kältemaschinen.
Rud. Otto Meyer, Hamburg 23.

Wasserlösliche Bohröle.
Öl-Industrie Heinrich Rudolph, Frankfurt a. M.-Osthafen.

Wasserreinigungsanlagen.
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
„Dabeg" Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Wien VI, Wallgasse 39.
A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. d. S. Vertreter: Ing. Blumenfeld, Wien IV, Paulanergasse 9.
H. Koetz Nachfolger A. G., Mikolow, G.-Sl., Polen.
Österreichische Bamag-Büttner-Werke A. G., Wien I, Volksgartenstraße 3.

Wasserrückkühlanlagen.
Balcke & Co., Wien VII, Schottenfeldgasse 10.
Overhoff Julius, Wien IX, Widerhofergasse 8.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.

Wasserschloßausrüstungen.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Wasserstands-Anzeiger.
Hübner & Mayer, Wien XIX/1, Muthgasse 64.
Klinger Rich., G. m. b. H., Gumpoldskirchen.

Wasserturbinen.
Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz (Steiermark).
Maschinenbau A.-G. vorm. Breitfeld, Danek & Co., Prag-Karolinenthal.
J. Weipert & Sohn, Aktiengesellschaft, Stockerau.

Wasserversorgungsanlagen.
Klinger Rich. G. m. b. H., Gumpoldskirchen.
Rabl's Nachf. Anton (Inh. Ing. Oswald Röhrer), Wien XVIII, Theresiengasse 42/44.

Wasserreinigungsanlagen.
Oskar Kary & Co. G. m. b. H., Bremen, Langenstraße 118.

Wechsel.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Wehrausrüstungen.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Weichen.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Weißöle.
Ernst Schliemanns Ölwerke Ges. m. b. H., Hamburg, Catharinenstraße 39.

Wellrohre.
Witkowitzer Bergbau- u. Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, C. S. R.

Werkzeuge aller Art.
Berl & Joksch, Wien I, Schottenring 7.

Werkzeugmaschinen.
Maschinen- und Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Komm.-Ges., Erkelenz, Rheinland.

Werkzeugstahl.
Zahnräderfabrik Bochum Alfons Jahnel, Bochum.

Wiederbelebungsapparate.
Draegerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck (Generalagentur. Wien VI, Theobaldgasse 19).
W. Horak, Apparatebau, Prag, St. Strasnice 387.
F. Reiner & Co., Wien IX, Pelikangasse 6.

Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel.
Cheminova G. m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmsstraße 122.
Carbo-Union, Geschäftsführung. Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.
Société de Recherches & d'Exploitations Pétroliferes Soc. An. Paris 8e. Boulevard Haussmann 75—77.

Wolfett.
Voigt & Co., Dresden N 6, Königsstr. 11.

Z.

Zaggel.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Friedrichstraße 4.

Zahnräder.
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Zahnrädergetriebe.
Voith J. M., St. Pölten, Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Zellulose-Fabrikseinrichtungen.
J. M. Voith, St. Pölten. Büro: Wien IV, Argentinierstraße 24.

Zentrifugalpumpen.
Gebrüder Sulzer A. G., Winterthur. Vertretung und Lager. Aqua, Wien IX, Tendlergasse 3.
Carl Enke G. m. b. H., Schkeuditz bei Leipzig 54.
Garvenswerke, Wien II, Handelskai 130.
Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden.
Maschinenfabrik Andritz A.-G., Andritz (Steiermark).
Akt.-Ges. vorm. Skodawerke, Zentrale: Prag-Smichov.
„Aqua" technisches Büro für Wasserbeschaffung u. Wasserbeförderungsanlagen, G. m. b. H., Wien IX, Tendlergasse 3.
Spezialfabrik moderner Pumpen, Ernst Vogel, Stockerau bei Wien.
Worthington Pumpen- und Maschinenbau-Ges. m. b. H., Wien I, Reichsratsstraße 7.

Zerkleinerungsmaschinen.
Alpine Maschinen A. G. Augsburg. Generalvertretung: Ing. Otto Altmann, Wien VIII, Pfeilgasse 51.
Friedrich Krupp Aktiengesellschaft, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
M. Luzzatto, Maschinenfabrik, Wien X, Quellenstraße 149.

Zisternenwagenvermietung.
Ungarische Eisenbahnverkehrs A. G., Budapest V, Tükör utca 3.

Zisternenwaggons.
Allgemeine Transportmittel A. G., Berlin NW 7, Unter den Linden 54/66.
Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, Königsfeld bei Brünn, Generaldirektion Wien XI, Hauptstraße 38—40.
Eisenbahn-Verkehrsmittel-A.-G., Berlin W 10, Viktoriastraße 26a.
Eisenbahnwagen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 57, Potsdamerstraße 75c.
Hannoversche Waggonfabrik „Hawa" Hannover-Linden.
Österr. Eisenbahn-Verkehrs-Anstalt, Wien I, Volksgartenstraße 3.
Polnische Maschinen- und Waggonfabriken L. Zieleniewski A.-G., i. Krakau.

Zubringer-Kettenbahnen.
Gesellschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe.

Zünder, elektrische.
Schaffler & Co., Wien VIII, Lerchenfelderstraße 138.
Österr. Dynamit Nobel A. G., konzessioniertes Büro für Sprengtechnik, Wien I, Kolowratring 6.

Zündmaschinen.
Österr. Dynamit Nobel A. G., konzessioniertes Büro für Sprengtechnik, Wien I, Kolowratring 6.
Schaffler & Co., Wien VIII, Lerchenfelderstraße 138.

Zündmittel.
Dynamit Nobel A. G., Wien I, Kolowratring 6.

Zugwagen.
J. A. Maffei A. G., München.

Zylinderöl.
James B. Berry's Sons Company m. b. H., Hamburg, Schopenstehl 15.
Montan-Union, A. G. Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Shell-Floridsdorfer Mineralölfabrik und Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Wien I, Kolowratring 14.
Vacuum Oil Company S. A., Czechowice, Post Dziedzice, Polen. Export-Abtl.: Wien I, Schwarzenbergplatz 18.

VERLAG FÜR FACHLITERATUR G. m. b. H.

BERLIN W 62, Courbièrestraße 3
Telefon: B 5 Barbarossa 0844
Telegr.-Adr.: Fachpetrol, Berlin

WIEN XIX/1, Vegagasse 4
Telefon: A 10-2-47

Anzeigenpreise und Größenmuster der Zeitschriften des Verlages für Fachliteratur

(in Reichsmark)

Größe	Preis für 1 mal. Einschaltung	Inklusive 10% Rabatt		Inklusive 20% Rabatt		Inklusive 25% Rabatt		Inklusive 30% Rabatt	
		Preis für 12 malige Einschaltung	Einzelpreis	Preis für 24 malige Einschaltung	Einzelpreis	Preis für 36 malige Einschaltung	Einzelpreis	Preis für 52 malige Einschaltung	Einzelpreis
1/1 Seite	**160.-**	1728.—	**144.-**	3072.—	**128.-**	4320.—	**120.-**	5824.—	**112.-**
1/2 Seite	**80.-**	864.—	**72.-**	1536.—	**64.-**	2160.—	**60.-**	2912.—	**56.-**
1/4 Seite	**40.-**	432.—	**36.-**	768.—	**32.-**	1080.—	**30.-**	1456.—	**28.-**
1/8 Seite*	**20.-**	216.—	**18.-**	384.—	**16.-**	540.—	**15.-**	728.—	**14.-**

*) Kleinste Anzeigengröße

1/2 Seite (ca. 165×120 mm)

1/8 Seite
(ca. 80×60 mm oder 165×30 mm)

1/4 Seite
(ca. 80×120 mm oder 165×60 mm)

1/1 Seite (Druckfläche ca. 165×240 mm)

Internationaler Bohrtechniker-Verband

I. B. V.

Briefadresse: Verlag für Fachliteratur, für „I. B. V." Wien XIX/1, Vegagasse 4

Einzahlung der Mitgliedsbeiträge!

Wir bitten dringend die **Mitgliedsbeiträge,** in welchen auch der Bezugspreis für das Vereinsorgan enthalten ist, umgehend an uns zu überweisen. — Das Vereinsorgan, die monatlich einmal erscheinenden **Sondernummern „Bohrtechnik"** der Zeitschrift **„Petroleum"**, ist an alle Adressen regelmäßig zugegangen und wenn wir auf unsere wiederholten Rundschreiben keinerlei Gegenäußerung erhalten haben, werden die Empfänger der Zeitschrift auch weiterhin in der Mitgliederliste des „Internationalen Bohrtechniker-Verbandes" geführt.

Da der Verband jedoch seine finanziellen Verpflichtungen dauernd erfüllen muß, ist er unbedingt auf den regelmäßigen Eingang der Beiträge angewiesen. Auch bitten wir, der Einfachheit wegen, baldmöglichst die rückständigen Mitgliedsbeiträge einzahlen zu wollen.

Alle Zuschriften und Sendungen für den Verein und die Vereinszeitschrift wollen in Hinkunft ausschließlich an die Adresse:

Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. (für „I. B. V."), Wien XIX/1, Vegagasse 4

gerichtet werden. Einzahlungen der Mitgliedsbeiträge (durch welche die kostenlose Lieferung des Vereinsorgans gesichert wird) werden auf die Postsparkassen- bzw. Bankkonti obigen Verlages eventuell durch Bankscheck oder Bargeldsendung erbeten.

POSTSCHECKKONTEN „VERLAG FÜR FACHLITERATUR":

Deutsches Postscheck-Konto, Berlin	Nr. 1 703
Österreichisches Postsparkassen-Konto, Wien	Nr. 106 906
Tschechoslowakisches Postsparkassen-Konto, Prag	Nr. 79 313
Ungarisches Postsparkassen-Konto, Budapest	Nr. 22 218
Polnisches Postsparkassen-Konto, Warschau	Nr. 190 079
Jugoslawisches Postsparkassen-Konto, Sarajevo	Nr. 7 318

BANKKONTO „VERLAG FÜR FACHLITERATUR" BEI:

Darmstädter & Nationalbank, Filiale Schillstraße 7, **Berlin W 62,**
Wiener Bankverein, Filiale Babenbergerstraße, **Wien I,**
Schweizer Bankverein, **Zürich,**
Crédit Lyonnais, 19 Bld. des Italiens, **Paris,**
Banca Marmorosch Blank & Co., **Bukarest**

Mitgliedsbeiträge:

	Ordentliche Mitglieder: Jahresgebühr:	Ordentliche Mitglieder: Ermäßigt für Bohrmeister usw. und Studierende	Unterstützende Mitglieder: (Unternehmungen usw.)
Österreich	Schilling 24,—	Schilling 16,—	Schilling 40,—
Deutschland	Mark 16,—	Mark 12,—	Mark 25,—
Polen	Zloty 32,—	Zloty 21,—	Zloty 52,—
Ungarn	Pengö 20.—	Pengö 14,—	Pengö 34,—
Tschechoslowakei	Kč. 120,—	Kč. 80,—	Kč. 200,—
Rumänien	Lei 650,—	Lei 500,—	Lei 1000,—
Jugoslawien	Dinar 220,—	Dinar 145,—	Dinar 350,—
Italien	Lire 80,—	Lire 60,—	Lire 120,—
Frankreich	Francs 100,—	Francs 65,—	Francs 160,—
Schweiz	Schweiz. Frs. 20.—	Schweiz. Frs. 15,—	Schweiz. Frs. 30.—
Holland und holländische Kolonien	holl. Gulden 10,—	holl. Gulden 7,50	holl. Gulden 15,—
England	Pfund 1,—	engl. Shilling 15,—	Pfund 1,10/—
Amerika	Dollar 4,—	Dollar 3,—	Dollar 6,—
Argentinien	arg. Pesos 10,—	arg. Pesos 8,—	arg. Pesos 16,—
Rußland	Goldrubel 6,—	Goldrubel 4,50	Goldrubel 9,—

oder bei anderen ausländischen Valuten den entsprechenden Kurswert in österr. Schilling

Wir ersuchen unsere Verbandsmitglieder im Rahmen ihres Wirkungskreises die Vereinszeitschrift durch Anzeigenaufträge der ihnen nahestehenden Firmen zu fördern, da die Zeitschrift nur dann entsprechend ausgestaltet werden kann, wenn genügende Mittel zur Verfügung stehen.

Ernst Schliemann's Oelwerke G.m.b.H.

Hamburg 8, Catharinenstraße Nr. 39

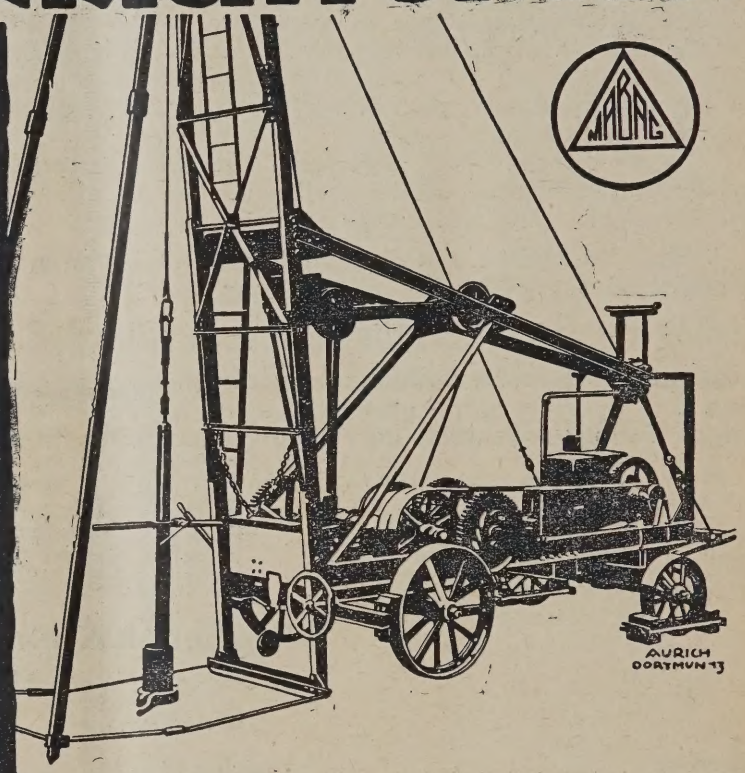
ARGUS · KRONOS · KRONOS · ESOW

Hochwertige Autoöle und Fette

BOHREINRICHTUNGEN

BOHR-GERÄTE FÜR TIEF- UND FLACH-BOHRUNGEN IN BEKANNTER ERSTER QUALITÄT

MABAG
MASCHINEN- UND APPARATEBAU-AKT. GES.
NORDHAUSEN



LATZEL & KUTSCHA

Wien XVIII, Gentzgasse 166 Telephon Nr. A 10-2-10 und A 10-2-11

Tiefbohrungen
Brunnen- und Pumpenbau
Wasserbeschaffung-Röhrengroßhandel

Altes größeres

Bohr- u. Brunnenbau-Unternehmen

in allen Teilen Deutschlands gut eingeführt, krankheitshalb.

zu verkaufen

Nur finanzkräftige Reflektanten, welche über größeres Kapital verfügen, wollen sich unter **„P. 4068"** an den Verlag für Fachliteaturr G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegag. 4, wenden

Karte und Statistik der Welterdölindustrie.

Um die bekannte Karte der Welterdölindustrie von Ing. Stefan Korytko in gewissem Sinne durch Beistellung neueren Ziffernmaterials zu ergänzen, haben wir uns entschlossen, dieser eine 252 Seiten starke „Statistik der Produktion und des Außenhandels von Mineralöl" beizugeben. Die durch diese Statistik vervollständigte Karte kann zum Preise von Dollar 3,— vom Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX/1, Vegagasse Nr. 4, oder Berlin W 62, Courbièrestraße 3, bezogen werden.

Ω

Chemisch-analytisches Laboratorium

„OMEGA"

Wien IX, Frankgasse 4, Tel. A 20-8-79

Unter der Leitung eines behördlich autorisierten Zivilingenieurs für technische Chemie

Analysen

Betriebskontrolle :: Verfahren

DESTILLATIONS-ANLAGEN

für Steinkohlen- u. Braunkohlenteer sowie für alle Arten von Erdölen in neuester Ausführung mit thermischer Selbstreglung und Hochvakuum und mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Arbeitsweise. **Wir garantieren** für Erhalt wasserfreier erstklassiger Produkte und niedrigsten Brennstoffverbrauch

RAFFINATIONS-ANLAGEN

für alle Arten Öle bei Behandlung mit flüssigen Chemikalien u. Bleicherden

GROSSTANK-ANLAGEN UND RESERVOIRE

mit Sicherheitsvorrichtungen ausgerüstet in allen Größen

Bau von Gaswerken zur Vergasung von Ölen zwecks Gewinnung hochwertiger Gase

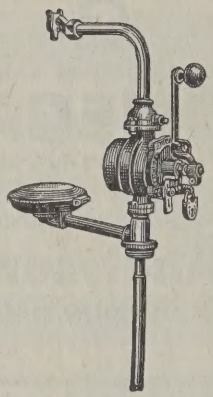
JULIUS PINTSCH A. G. BERLIN

Ernst Schliemann's Oelwerke G.m.b.H.

Hamburg 8, Catharinenstraße Nr. 39

ARGUS · KRONOS · Hochwertige Autoöle und Fette · KRONOS · ESOW

★ Gegr. 1860 ★



★ Gegr. 1860 ★

Original Ein-liter Öl-pumpe Allweiler

zur Förderung
von dünn- und dickflüssigen Maschinen-Ölen liefert
in erstklassiger Ausführung

GOTTHARD ALLWEILER
PUMPENFABRIK A. G.
RADOLFZELL ⟨BODENSEE⟩

Generalvertretung für das Gebiet der
ehem. österreichisch-ungarischen Monarchie
GARVENSWERKE WIEN II
Handelskai 130/6

Strassenbau-Bitumen

für alle Ausführungsarten

Bituroad
für Kaltasphalt-Emulsionen
Schmelzpunkt 29/31° K. S.

Bitufalt
für alle Heißverfahren
Schmelzpunkt von 35° K. S. aufwärts

Mexitumen
für die Dachpappen-, Kabel- und Isoliermassenfabrikation

Deutsche Gasolin Aktiengesellschaft
Abteilung Mebico
Berlin-Charlottenburg 9, Reichskanzlerpl. 7—9
Telegr.-Adr.: Gasoline Telephon: Westend 7500—7518
Für Ferngespräche: Westend 7519, 6746

AKTIEBOLAGET ELEKTRISK MALMLETNING

⟨The Electrical Prospecting Company⟩
Stockholm 16, Schweden

Geophysikalisches Prospektieren nach Erdöl

mittels geoelektrischer, magnetischer, seismischer und gravimetrischer Methoden,
in Verbindung mit SEISMOS, Hannover

Für Nord-, Zentral- und Südamerika: Swedish American Prospecting Corporation, 26 Beaver Street, New York

338.205
ETZ
V.26
No.26
Nat. Hist.

Mineralöllagerung und Transport I.

PETROLEUM

ZEITSCHRIFT

für die gesamten Interessen der Erdöl-Industrie und des Mineralöl-Handels

Organ des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes („I. B. V.")

Bezugspreis: Pro Band (52 Hefte) für Deutschland 40 Goldmark, Österreich 70 österr. Schilling, Rumänien 1700 Lei, Polen 90 Zloty, Ungarn 60 Pengö, Tschechoslowakei 360 tschech. Kronen, Frankreich 260 Francs, Schweiz 60 Franken, Holland 30 Gulden, Skandinavien 40 Kronen, England 3 £, Vereinigte Staaten und andere Länder 12 Dollar.

Herausgegeben von Techn. Rat Ing. Robert Schwarz

Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.

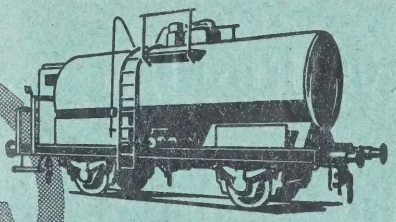
BERLIN W 62, Courbièrestraße 3 — Telefon: B 5 Barbarossa 0844 — Telegramm-Adresse: Fachpetrol Berlin

WIEN XIX/1, Vegagasse 4 — Telefon: A 12-2-93 und A 10-2-47 — Tel.-Adr.: Fachliteratur Vegagasse 4 Wien 19

Erscheint einmal pro Woche (52 mal jährlich)

XXVI. Band Nr. 26 — 25. Juni 1930 — XXVI. Band Nr. 26

EISENBAHN-
VERKEHRSMITTEL-
A.-G.
BERLIN W 10
VIKTORIASTR. 26 a



BAU
VERMIETUNG
REPARATUR

THE LIBRARY OF THE
AUG 15 1930
UNIVERSITY OF ILLINOIS

TIEFBOHR
AKTIENGESELLSCHAFT
VORMALS
FAUCK-SCHENK

WITKOWITZ - ČSR - POSTFACH 32
AUSFÜHRUNG VON TIEFBOHRUNGEN - VERMIETUNG
VON BOHRANLAGEN - ERZEUGUNG VON TIEFBOHR-
EINRICHTUNGEN FÜR SPÜL- U. TROCKENBOHRUNG

REPRÄSENTANZ FÜR ÖSTERREICH - WIEN III - VORDERE ZOLLAMTSSTR. 11

Tanksicherung

gegen **Vergasungsverluste** und **Feuersgefahr.**

D.R.P.

Kilo-Armaturen

28 bis **521** m/m äusserer Ø
Gleichmäßige Wandstärke
Faltenlose Ausführung

Original

Hamburger Rohrbogen

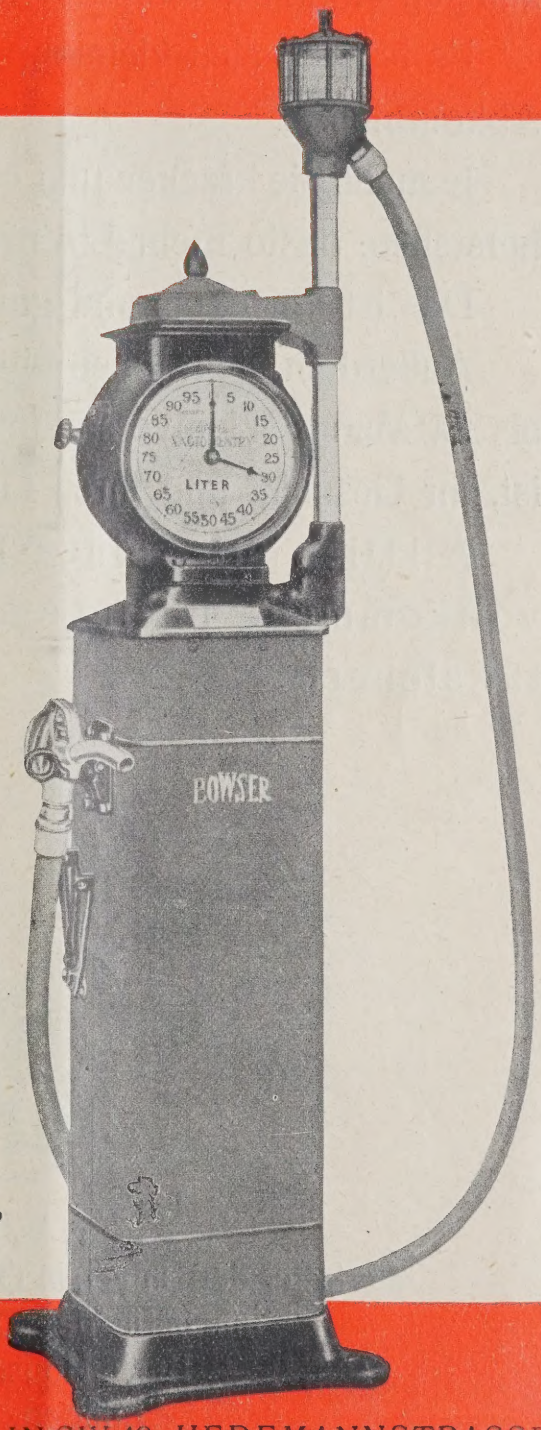
Alleinige Hersteller: ROHRBOGENWERK G.m.b.H. Hamburg 23

Xacto Sentry die elektrisch betriebene Zapfsäule

Die Pumpe für Höchstleistungen — Xacto Sentry — tankt pro Stunde mühelos 100 Wagen und mehr. Diese Leistung kann natürlich nicht durch den bisher bekannten Pumpentyp erzielt werden, sondern nur durch eine ganz neue Konstruktion, die das technische Problem der Brennstoff-Förderung und Messung auf einem ganz neuen Weg löst.

Die gesamte Anlage wird vom Zapfhahn aus bedient, das ist das kennzeichnende Merkmal der Xacto Sentry. Durch starken oder schwächeren Hebeldruck am Schlauchhahn regulieren Sie die Zapfgeschwindigkeit vom langsamen Tröpfeln bis zu 80 Liter pro Minute, und auf dem Zifferblatt der amtlich geeichten Meßuhr lesen Sie die geförderte Menge einfach ab — bis auf $^1/_{10}$ Liter genau. Sie sind also ganz unabhängig von dem alten 5 Liter-System.

Fordern Sie unseren Spezialprospekt an, der Ihnen noch viel Interessantes über Xacto Sentry sagen wird — kostenlos.



BOWSER
GEGRÜNDET 1885

S. F. BOWSER & CO. INC., BERLIN SW 48, HEDEMANNSTRASSE 23

Der Wortlaut eines Lizenzvertrages über Dubbs-Krackanlagen enthält keinerlei mysteriöse Phrasen.

Es handelt sich vielmehr um ein klares und gerechtes Abkommen.

Je mehr Sie kracken und verkaufen, je mehr Produkt Sie herstellen, desto mehr Lizenzgebühr erhalten wir.

Das ist korrektes und gutes Geschäft.

Außerdem steht Ihnen ein ausgewählter Stab von mehr als 300 Mann der Universal zur Verfügung, der dazu bestimmt ist, Ihr Geschäft und Ihren Gewinn zu fördern.

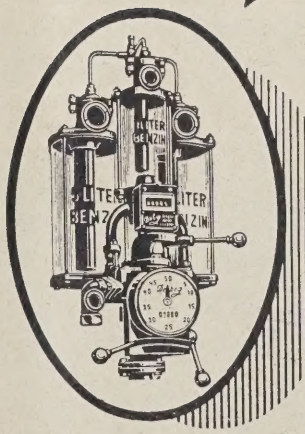
All Dies unter einem Lizenzvertrag, der Ihnen vollkommene, uneingeschränkte Patentimmunität sichert.

Dr. V. Henny,
Vertreter der Universal Oil Products Co., Chicago
Inhaberin des Dubbs Prozesses
Bush House, Aldwych,
London, W. C. 2.

BENZIN
MESSAPPARATE
STABIL U. FAHRBAR · EIGENE PATENTE
FEUER U. EXPLOSIONSSICHERE ANLAGEN
GROSSTANK · INDUSTRIE · STRASSENZAPFSTELLEN
KOSTENLOSE TECHN. BERATUNG UND OFFERTE

„Dabeg"

MASCHINENFABRIKS A·G·
WIEN VI. WALLG·39
TEL. B 29·4·97



STOPFBÜCHSENLOSE
DRUCKENTLASTETE
HÄHNE

DESTILLATIONS-ANLAGEN

für Steinkohlen- u. Braunkohlenteer sowie für alle Arten von Erdölen in neuester Ausführung mit thermischer Selbstreglung und Hochvakuum und mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Arbeitsweise. **Wir garantieren** für Erhalt wasserfreier erstklassiger Produkte und niedrigsten Brennstoffverbrauch

RAFFINATIONS-ANLAGEN

für alle Arten Öle bei Behandlung mit flüssigen Chemikalien u. Bleicherden

GROSSTANK-ANLAGEN UND RESERVOIRE

mit Sicherheitsvorrichtungen ausgerüstet in allen Größen

Bau von Gaswerken zur Vergasung von Ölen zwecks Gewinnung hochwertiger Gase

JULIUS PINTSCH A. G. BERLIN

TALBOT-AACHEN

Waggonfabrik

DWM TOMBAKSCHLÄUCHE

SIND ZUM FORTLEITEN VON HEISSDAMPF, DRUCKLUFT, GASEN, BRENNSTOFFEN, WASSER UND ÖLEN BESONDERS GEEIGNET, DENN SIE

HALTEN TEMPERATUREN BIS 400° C., DRÜCKE BIS 400 ATÜ AUS, SIND NAHTLOS, ROSTSICHER, U. BIEGSAM

PROSPEKT NR. 82 DURCH DIE

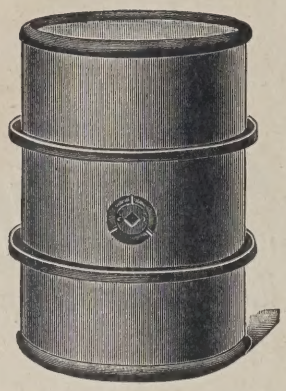
BERLIN-KARLSRUHER INDUSTRIE-WERKE A.-G., KARLSRUHE I. B.

WIR BAUEN:

Tank-ANLAGEN

Francke Werke

AKTIENGESELLSCHAFT BREMEN



Schwarze
und
verzinkte

schmiedeeiserne Fässer

in allen Größen

✦

MANNESMANNRÖHREN-WERKE

Düsseldorf

Kito-Armaturen

für feuergefährliche Flüssigkeiten
in unterirdischen oder oberirdischen Tanks

GASOMETER-WILKE

BRAUNSCHWEIG

PETROLEUM

ZEITSCHRIFT

für die gesamten Interessen der Erdöl-Industrie und des Mineralöl-Handels

Organ des Internationalen Bohrtechniker-Verbandes („I. B. V.")

Bezugspreis: Pro Band (52 Hefte) für Deutschland 40 Goldmark, Österreich 70 österr. Schilling, Rumänien 1700 Lei, Polen 90 Zloty, Ungarn 60 Pengö, Tschechoslowakei 360 tschech. Kronen, Frankreich 260 Francs, Schweiz 60 Franken, Holland 30 Gulden, Skandinavien 40 Kronen, England 3 £, Vereinigte Staaten und andere Länder 12 Dollar.

Herausgegeben von Techn. Rat Ing. Robert Schwarz

Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.

BERLIN W 62, Courbièrestraße 3 — Telefon: B 5 Barbarossa 0844 — Telegramm-Adresse: Fachpetrol Berlin

WIEN XIX/1, Vegagasse 4 — Telefon: A 12-2-93 und A 10-2-47 — Tel.-Adr.: Fachliteratur Vegagasse 4 Wien 19

Erscheint einmal pro Woche (52 mal jährlich)

XXVI. Band Nr. 26 | **25. Juni 1930** | **XXVI. Band Nr. 26**

Ernst Schliemanns Oelwerke G.m.b.H.
Hamburg 8
Catharinenstr. 39

Hochwertige Autoöle und Fette

ARGUS · KRONOS · KRONOS · KRONOS · ESOW

„REDEVENTA"

Societate Anonima pentru exploatarea și comerțul produselor subsolului

Strada Georges Clémenceau Nr. 2 — BUKAREST — Tel.-Adr. Redeventa Bukarest

(Aktienkapital Lei 300,000.000)

Exportiert:

Petroleum, Benzin, Gasöl, Heizöl, Schmieröl und Mineralöle

Vorräte: Deutschland, Österreich, England, Jugoslavien und Bulgarien

Vertreten in Wien durch die **„Redeventza"**, Österr. Rumänische Petroleum-Handels und Industrie A. G., Wien I, Renngasse 14. Tel.-Adr.: Redeventza, Wien

Vertreten in Deutschland durch die **„Redeventza"**, Deutsch-Rumänische Petroleum-Verkaufs-Ges. m. b. H., Berlin W 62, Kalckreuthstr. 1, Telephon Noll. 1348 und Kurf. 5988, Tel.-Adr.: Agfeöl

Weitere Vertretungen:

London: 122, Cannon Street, London E. C. 4. Tel.-Adr.: Petrolacey, London / **Paris:** Boulevard de la Madeleine Nr. 7. Tel.-Adr.: Redeventza, Paris / **Jugoslavien:** I. Isakovic, Novisad, Streljacka ul. 5. Tel.-Adr.: Isakovic, Novisad / **Ungarn:** Julius Kertész, Katona Jozsef ucca 26. Tel.-Adr.: Redeventza, Budapest / **Bulgarien:** Sofia, Gourko 14. Tel.-Adr.: Redeventza Sófia / **Schweiz:** Zürich. Tel.-Adr.: Redeventza Zürich

Ausführung von Bohrungen durch die Tochtergesellschaft „Forajul"

Schwestergesellschaft: „Păcurâ Romaneasca"

TRANSPORTABLE UND STATIONÄRE ANLAGEN

FÜR DIE

GASOLINGEWINNUNG

AUS

ERDGAS

NACH DEM VERFAHREN DER

AUSSENANSICHT EINER TRANSPORTABLEN GASOLINGEWINNUNGSANLAGE

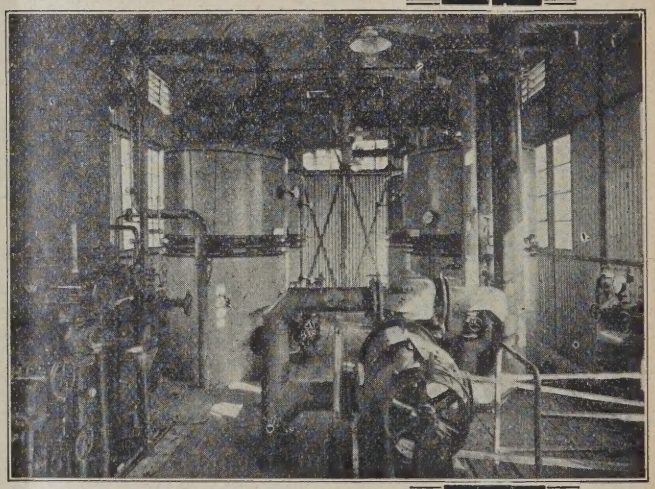
CARBO-UNION

AUSKUNFT UND BERATUNG DURCH

LURGI

GESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK M.B.H.

FRANKFURT A. M. LURGIHAUS



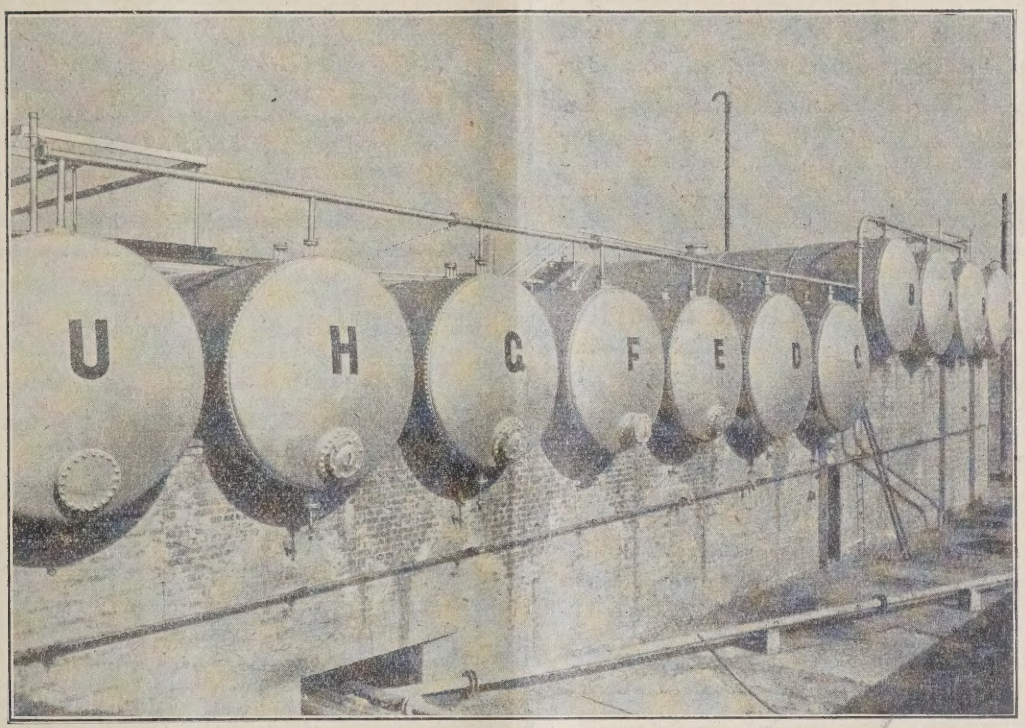
INNENANSICHT EINER TRANSPORTABLEN GASOLINGEWINNUNGSANLAGE

LIEFERUNG VON HOCHAKTIVER KOHLE DER

CARBO-NORIT-UNION

FÜR ALLE VERWENDUNGSZWECKE (GASADSORPTION, ENTFÄRBUNG, REINIGUNG VON FLÜSSIGKEITEN ETC. ETC.)

PETROLEUMKONSERVIERUNG! ANLAGENSCHUTZ!



Benzintankanlage der Vacuum Oil Company in Wien, Praterspitz.

Zwei Eigenschaften verdankt der Aluminium-Farbanstrich seine verbreitete Verwendung in der Petroleumindustrie: Er konserviert das Petroleum und schützt die Anlagen.

Die dünnen Flocken Aluminium schichten sich übereinander und bilden einen dauerhaften metallischen Überzug. Dieser Überzug aus nicht rostendem Metall widersteht der Korrosion von Gasen, Dämpfen (inklusive jenen von Schwefelwasserstoff), der Zeit und Witterungseinflüssen. Er gewährleistet den Petroleumanlagen höchsten Schutz, sowohl in den Petroleumfeldern, am Transport, in der Raffinerie als auch in den Lagern.

Aluminium-Farbanstrich kann für jede Oberfläche, sei es Stahl, Eisen, Holz, Ziegel oder Beton, verwendet werden.

Dieser silbrige Metallüberzug reflektiert die Sonnenstrahlen anstatt sie zu absorbieren. Es ist durch ihn möglich, die Temperatur in den Tankanlagen um einige Grade niedriger zu halten und die Verdunstung des Petroleums stark zu vermindern.

Aluminium-Farbanstrich ist auch ökonomischer als gewöhnliche Farbanstriche. Er besitzt größere Verteilungsmöglichkeit, bessere Deckkraft, längere Lebensdauer und bereitet dennoch keine Mehrkosten.

Eine zusammenfassende Beschreibung der hervorragenden Eigenschaften des Aluminium-Farbanstriches finden Sie in der Broschüre über „Aluminium-Farbanstrich als Werkstoffschutz".

Auf Wunsch wird diese kostenlos zur Verfügung gestellt.

ALBRON
ALUMINUM
ALUMINIUM BRONZE POWDER

Schutzmarke

Der Hauptbestandteil für feinere Aluminium-Farbanstriche ist Aluminium-Bronzepulver aus reinem ALCOA-Aluminium.

Bindemittel: Österreichischer Lack nach amerikanischer Vorschrift.

Aluminium (III) Limited, Montreal, Canada

Generalrepräsentanz für Österreich, Jugoslavien und Bulgarien:

ING. GERHART KÖCHERT, Wien XIX, Billrothstraße 68

Telephon: A-13-7-90

Stahl-Aluminiumseile für Freileitungen

Hütten-Aluminium, Aluminium-Legierungen, Bleche, Stangen, Rohre, Profile usw.

Umschlag u. **Einlagerung**
von **hellen** und **dunklen Ölen**
in **Berlin**
für **kleine** und **große Mengen.**

Tanks in jeder Größe
mit Bahn- und Wasseranschluß vorhanden.

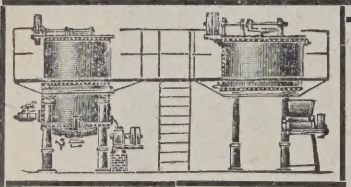
Offerten unter **P. 2205** an den Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3

ZUM VERKAUF

Motor-Flußtankleichter

für den Transport von Petroleum, Benzin und ähnl. Ware. Abmessungen: 38.50×5.05×2.30. Motor Diesel-Deutz-Bronz de 45./.50 H. P.

Anfragen unter „G. N. P. 2209" an den Verlag für Fachliteratur, Berlin W 62, Courbièrestraße 3



Carl Osterloh
Lübeck P
Gegründet 1874

Hochleistungs-Rührwerke

Anlagen für Konsistente - Calipsol - Gruben - Wagen - Heißlager-Fette

Anlagen für hochwertige Auto- und Zylinderöle und

„Bensmann-„**FLORIDIN**"-Anlagen und Verfahren" zur Regeneration gebrauchter Betriebsöle, Deutsches Reichspatent — Auslands-Patente

Oesterreichische
Eisenbahn-Verkehrs-Anstalt
Telephon: Nr. 35-1-53, 35-1-62 Tel.-Adr.: „Spezialwagen Wien"
WIEN I, Volksgartenstrasse 3

Vermietung von Normalwagen und Spezialwagen aller Art

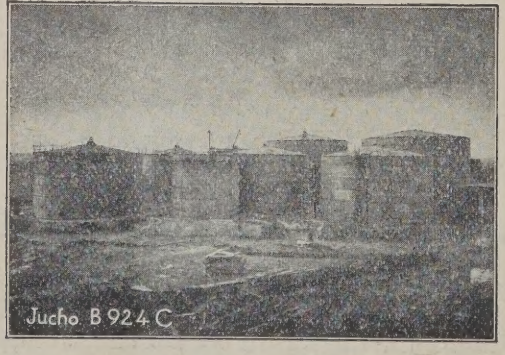
Zisternenwagen, Lokomotiven, Topfwagen, Kühlwagen etc., Errichtung von Tank- und Pipeanlagen, Anschlußgeleise sowie Rangier-Anlagen

Actien-Gesellschaft
für
Mineralöl-Industrie
vormals
David Fanto & Comp.

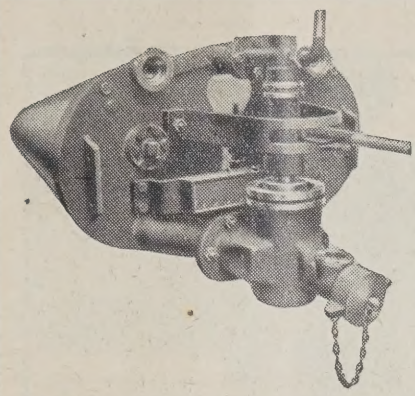
Wien III, Schwarzenbergplatz Nr. 5a
Telegr.-Adr.: Petrolfantos
Teleph.-Nr.: U 14-5-10 Serie

Petroleum
Benzin
Mineralöle
Paraffin
und Kerzen
Chemische Werke Stockerau (Chewesto)
Ceresin,
Weinstein- u. Zitronensäure
u. verschiedene Chemikalien

MAWALD-WÄLZKOLBEN-PUMPEN, D. R. P.
saugen selbsttätig an
Spezialpumpen zur Förderung von Öl, Benzin, Benzol, Petroleum etc. fördern die dicksten u. schwersten Öle.
Mawald-Heizmantel-Pumpe, D. R. P.
Spezialpumpe zur Förderung von Teer, Asphalt usw. Kein Verstopfen der Leitung, da das Fördergut stets flüssig bleibt.
Stärkste Saug- u. Druckwirkung (ca. 95% Vacuum bzw. 70 cm Hg-Säule = 9,5 m W.-S.). — Stopfbüchsen unter Saugwirkung, daher kein Eindringen des Fördergutes in dieselben, kein Tropfen, keine Materialverluste. Beste Referenzen von großen Ölkonzernen liegen vor.
PUMPEN-FABRIK WALDAU m. b. H.
Rheinbach bei Bonn 44
Leipziger Technische Frühjahrs-Messe vom 2. bis 12. März 1930: Halle 8, Stand 20



Groß-Tanks
für
Benzin, Benzol, Petroleum
Naphta, Gasöl usw.
baut seit 25 Jahren
C. H. JUCHO DORTMUND



F. A. Sening, Hamburg 3

Gegründet 1862 Telephon C. 6 Nikolas 4051

Metallgießerei, Armaturen- und Maschinen-Fabrik

liefert als Spezialität

Kontroll-Meßapparate für Tankwagen und stationäre Anlagen (Petroleum, Benzin etc.) sowie die hierzu nötigen Armaturen

Vertretung für Österreich, Tschechoslowakei, Ungarn und den Balkan:

»SOL« Komm.-Ges., Wien I, Biberstraße 9

Benzin-Tankschläuche

mit Metall-Innenschlauch

Veritas Gummiwerke a. G.

Gegr. 1849

Bisher: Vereinigte Berlin-Frankfurter Gummiwaren-Fabriken Gelnhausen

---

GEGRÜNDET 1821

ERSTE BRÜNNER

MASCHINEN-FABRIKS-GESELLSCHAFT, BRÜNN

Wir erzeugen:

Dampfturbinen	Reservoire
Dampfmaschinen	Kühlanlagen
Dampfkessel	Kompressoren
Dampfpumpen	Apparate für die Petroleumindustrie
Zentrifugalpumpen	Apparate aus säurebeständigem Stahl

SuR BERLIN

Laboratoriums-Apparate

für

Öl-Untersuchungen

Viskosimeter - Thermometer - Flammpunktprüfer

Sommer & Runge

Verlangen Sie die neuesten Prospekte!

Berlin-Friedenau I

WEGELIN & HÜBNER

MASCHINENFABRIK U. EISENGIESSEREI A.-G.

HALLE-SAALE

Komplette Petroleum-Raffinerien

Paraffin-Anlagen

Filterpressen

Plunger- und Kreiselpumpen

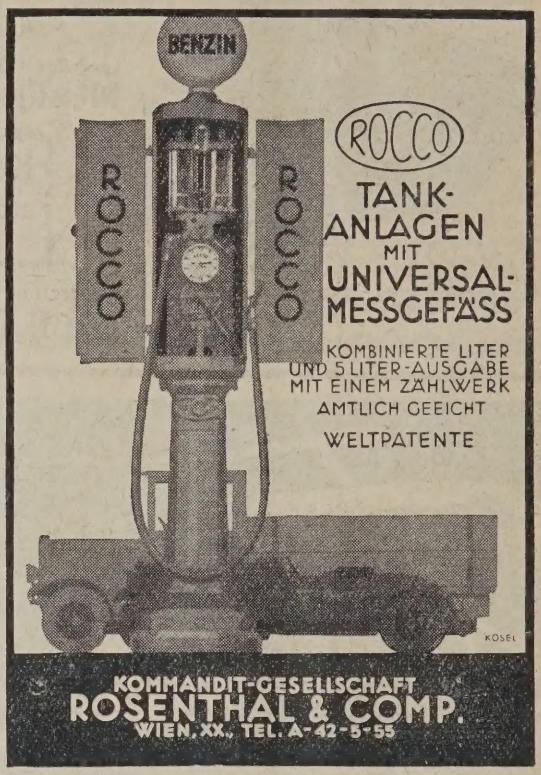
Kompressoren und Vacuumpumpen

Hydr. Preßpumpen, Akkumulatoren

Hydraulische Pressen

Dampfkessel

Komplette
Petroleum-Tank-Anlagen



CREDITUL MINIER

Rumänische Petroleum- und Bergbau-Aktien-Gesellschaft

Kapital: Lei 630000000

Zentrale: Bukarest, Boulevard I. C. Brătianu Nr 75
Filialen: Bukarest, Str N Bălcescu, Nr 28 und 40
Technische Erdöl-Direktion: Ploesti, Boulevard Independentei 23.
Agentur: Timisoara, Cetate, Piata Libertătei 3a
Exportstation: Constanta, Str D. A. Sturdza No 7
Raffinerien: Aurora-Băicoi, Frătzia-Ploesti, Tileagd und Orsova.

CREDITUL MINIER

Österreichisch-Rumänische Petroleum-Vertriebs-gesellschaft m. b. H. WIEN III, Rennweg 25

Kapital: S 20 000,— Gegründet 25. X 1927 Telephon U 13-5-85

Raffinerie in Drösing

CREDIT MINIER FRANCO-ROUMAIN

Société Anonyme Pétrolifère
PARIS 8-e · 57, Av. Victor Emanuel III

Capital social: Frs 35 000 000 Gegründet 5. V. 1927.

CREDIT MINIER

D. R Petroleum-Vertriebs-G. m b. H.
MÜNCHEN 2 C 5, Herzog Wilhelmstr. 13

Kapital: RM 20 000,— Gegründet: 26. X. 1928

Tankanlage DEGGENDORF a. D

Ölfelder und Bergwerke: Moreni, Okiuri, Runcu, Floresti, Ceptura, Ilba, Tihău, Altân-Tepe, etc
Ausbeutung: Auf eigene Rechnung und Beteiligungen an Bergwerken, Ölfeldern und Raffinerien.
Verkauft: Eigene Erzeugnisse, Minen- und Erdölprodukte usw
Erzeugt: Leichtbenzin für Flugzeuge, Benzin für Motore und Automobile, Petroleumraffinat, Gasöl, Schmieröle bester Qualität, Asphalt, kupferhaltigen Schwefelkies, Schwefelzink, Bleiglanz usw

Die

Edeleanu-Gesellschaft m. b. H.

Berlin W 8, Behrenstraße Nr. 6

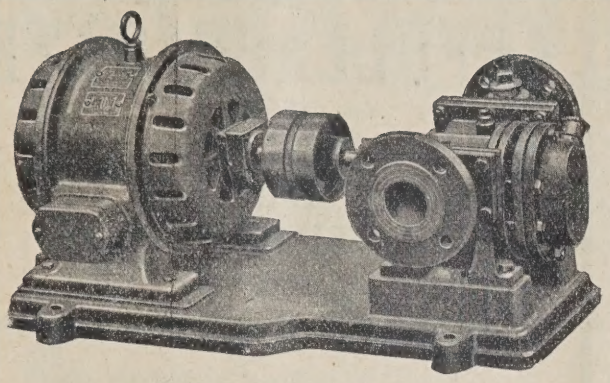
Tel.: A 6, Merkur 9420 / Telegr.-Adr.: Agefci

liefert

Anlagen zur Raffination von Benzin, Leuchtöl, Gasöl und Schmieröl

nach dem Edeleanu-Verfahren

Bisher über 30 Anlagen in Betrieb u. Bau; Kapazität der bisherigen Anlagen etwa 20000 t Kerosen Destillat täglich



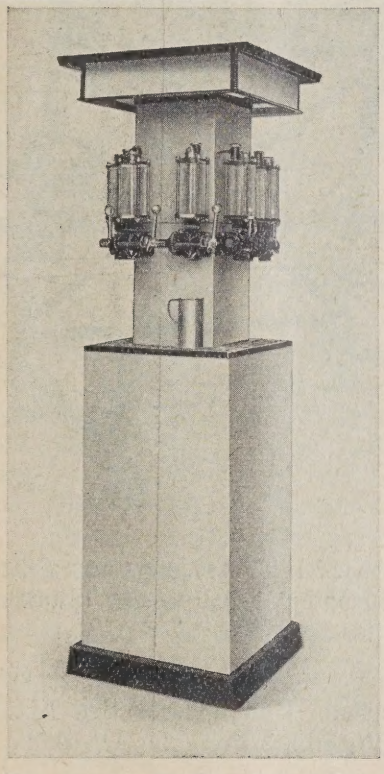
„GUMFA“ ÖP. DRP. IP. RP. PP. ČSRP. USAP. etc.

die Spezialpumpe für viskose Flüssigkeiten ist einfach, betriebssicher und preiswert!

Gaswerksbau- und Maschinen-Fabriks-A.-G.

FRANZ MANOSCHEK

Abteilung Pumpenbau Verkaufsbüro:
Wien I, Rotenturmstr. 11, Tel.: U-29-5-15 Serie



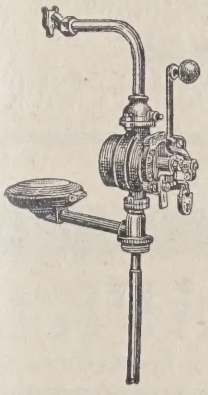
Oel

Zapf-anlagen
mit automat.
Meß- und Registrier-geräten
höchster Vollendung!

Tank-anlagen
jeder Art

Hermann Fischer Tankanlagen
Berlin N 24, Friedrichstraße 120

ORIGINAL
ALLWEILER
EINLITER-ÖLPUMPE



zur Förderung von dünn- und dickflüssigen Maschinenölen liefert in erstklassiger Ausführung

GOTTHARD ALLWEILER
PUMPENFABRIK A. G.
RADOLFZELL (BODENSEE)
GEGRÜNDET 1860

Generalvertretung für das Gebiet der ehem. österreichisch-ungarischen Monarchie:
GARVENSWERKE
Wien II, Handelskai 130/6

NAPHTENSEIFEN aus polnischen Raffinerien

Leicht löslich
Hochviskos
Stark schäumend
Große Emulsionskraft

Zur Desinfektion, Konservierung etc. geeignet!

„NOVA“ Öl- und Brennstoffgesellschaft A.-G., Wien I

Telephon: U 27-5-15 Graben 29 Tel.-Adr.: „Neokabel Wien“

BESTE FÜLLUNG FÜR:
ABSORPTIONS-TÜRME
REAKTIONS-GEFÄSSE
DESTILLIER-KOLONNEN
ENTSTAUBUNGSANLAGEN
KLÄR-EINRICHTUNGEN

DR. F. RASCHIG GMBH
CHEM-FABRIK LUDWIGSHAFEN-A-RH

•DERUNAPHT•

Deutsch-Russische Naphta-Gesellschaft m. b. H.

Alleinverkauf von Produkten der Naphtha-Gebiete
BAKU, GROSNY UND EMBA

Importiert

Rohöl, Benzin, Petroleum, Spindelöl, Maschinenöl, Zylinderöl, Solaröl, Gasöl, Heizöl, sowie alle anderen Sorten von Spezialölen der russischen Destillationsbetriebe

Zentralbüro:
BERLIN NW 7, Unter den Linden 68a
Fernruf: Zentrum 15825—29

Zweigniederlassung:
HAMBURG, Neuer Jungfernstieg 7
Fernruf: Stephan 441

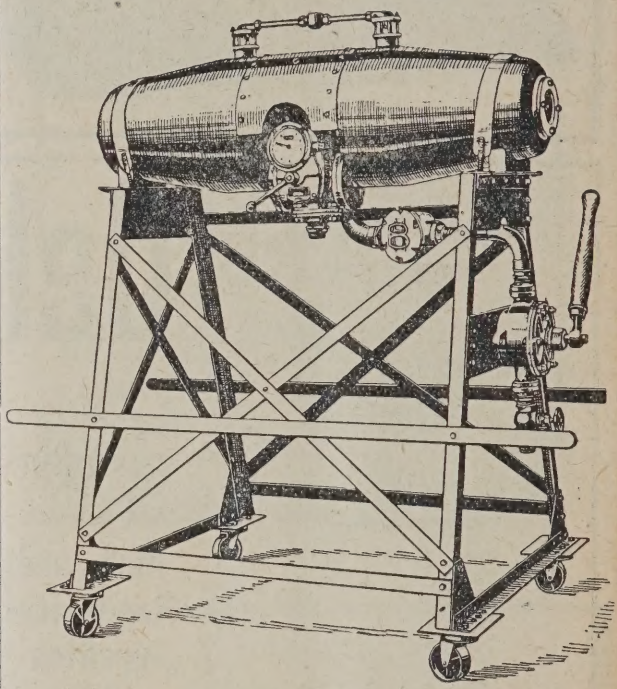
Zweigniederlassung:
FRANKFURT a. M., Schillerplatz 5/7
Fernruf: Hansa 8941/42

Tanklager in Hamburg, Berlin, Magdeburg, Ludwigshafen, Duisburg, Frankfurt a. M., Köln-Deutz, Rotterdam, Ertvelde, Fiume und anderen Orten

---

ABFÜLLAPPARATE

FÜR
BENZIN
ÖLE
PETROLEUM



Type E 5

Zwei Kannen mit je 50 Liter Fassungsraum; 2-Zoll-Hahn; auf fahrbarem Untergestell; Stundenleistung 7500 Liter

Stehende oder liegende Modelle auf fixem oder fahrbarem Gestell. Durchmesser des Abfüllhahnes: $2^1/_4$ Zoll, 2 Zoll oder $1^1/_4$ Zoll

Stundenleistungen:	**Serien-Modelle:**
12 000 Liter	*400 Liter*
7 500 Liter	*200 Liter*
3 700 Liter	*50 Liter*

Apparate jeder gewünschten Kapazität für Tanklager, Tankautos und Kesselwagen

H. BOUTILLON

9, Rue de St. Cloud, Suresnes (Seine), Frankreich
Telegr.-Adr.: Boutillonco / Telephon: 157 u. 246 Suresnes

Vertreter in allen Ländern gesucht

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W. 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9.
Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

SOEBEN ERSCHIEN DIE NEUAUFLAGE (VII. EDITION)

PETROLEUM-VADEMECUM

International Petroleum Tables
Tables pour l'Industrie et le Commerce du Pétrole

von Techn. Rat Ing. ROBERT SCHWARZ

Enthält: BAND I Chemisch-physikalische Vergleichstabellen, Mineralöl-Zolltarife; BAND II Statistik, sowie die

ÜBERSICHTSKARTE DER WELT-ERDÖL-INDUSTRIE

Preis (2 Bände) 24 Mark

VERLAG FÜR FACHLITERATUR, BERLIN W 62, COURBIÈRESTRASSE 3, u. WIEN XIX, VEGAGASSE 4

Von dem seit längerer Zeit vergriffenen und in den Fachkreisen der Mineralölindustrie sowie des Mineralölhandels bestbekannten Handbuches „Petroleum-Vademecum" von Techn. Rat h. c. Ing. Robert Schwarz, ist soeben als VII. Edition eine Neuausgabe erschienen.

Das „Petroleum-Vademecum" erscheint diesmal zum erstenmal in zwei Bänden, da der außerordentlich angewachsene Umfang dies als zweckmäßig erscheinen ließ. Band I enthält: a) Chemisch-physikalische und andere vergleichende Tabellen für die Mineralölindustrie, ferner b) die Mineralölzolltarife der einzelnen Staaten. Band II umfaßt: a) Die Statistik, ferner b) eine Übersichtskarte der Welt-Erdölindustrie.

Bei Teil I, Chemisch-physikalische Vergleichstabellen, wurde in Ergänzung der bewährten Vergleichstabellen über Maße, Dichte, Viskosität usw. unter anderen die in den verschiedenen Staaten für die Lieferung von Mineralölprodukten geltenden Normen gegenübergestellt. Die im zweiten Teil besprochenen Mineralölzolltarife der einzelnen Staaten, wurden genauestens durchgesehen und entsprechend dem neuesten Stande richtiggestellt und ergänzt. Teil III, Statistik der Produktion und des Außenhandels von Mineralölen erfuhr gegenüber der früheren Auflage eine um zirka 123 Seiten starke Erweiterung, so daß auch die letzten Ziffern für das Jahr 1929 mitberücksichtigt werden konnten. Zahlreiche Diagramme sind hier ebenfalls neu aufgenommen worden. Zur Ergänzung des statistischen Teiles ist die Beilage einer „Übersichtskarte der Welt-Erdölindustrie" besonders zu begrüßen.

Wenn auch das „Petroleum-Vademecum" schon in den vorangegangenen Ausgaben einen überaus reichhaltigen, in der Praxis bewährten Inhalt aufwies, so ist die bedeutend erweiterte und vollständig umgearbeitete vorliegende VII. Edition in noch weit höherem Maße berufen, als Vademecum für die Praxis der Erdölindustrie und des Mineralölhandels zu dienen. Die soweit als möglich durchgeführte Dreisprachigkeit bei der Behandlung des Stoffes (deutsch-englisch-französisch) wird dem Werke sicher wieder zu einer raschen internationalen Verbreitung verhelfen.

Inhaltsverzeichnis zu Teil I,

Chemisch-physikalische und andere vergleichende Tabellen für die Mineralöl-Industrie.

In der Erdöl-Industrie gebräuchliche Maße, Gewichte und Einheiten.

Tabelle Nr.		Seite
1.	I. Das metrische Maß- und Gewichtssystem	2
	II. Längenmaße	3
	III. Flächenmaße	5
	IV. Raummaße	7
	V. Gewichtsmaße	8
	VI. Elektrische Rechnungsgrößen	9
	VII. Verschiedene Einheiten	10

Umrechnung englischer und amerikanischer Maßeinheiten auf das metrische System.

2.	Englische Zoll, Fuß und Yards in Metern	12
	Diverse Maßeinheiten im metrischen System	13
3.	Pfund per Quadratzoll in metrischen Atmosphären	14
	Metrische Atmosphären in Pfund per Quadratzoll	15
4.	Gallone und Barrel im Mineralölhandel	16
5 a.	Tonnen in amerikanischen Barrels	19
5 b.	Amerikanische Barrels in Liter und Kubikmeter	19
6.	Amerikanische Gallonen und Barrels in Kilogramm	20
7.	Reduktion des Volumens auf 60° Fahrenheit	24
8 a.	Umrechnung von Gallonen in Liter	27
8 b.	Umrechnung von Liter in Gallonen	28
9 a.	Umrechnung von Pfund in Kilogramm	29
9 b.	Umrechnung von Kilogramm in Pfund	30
10.	Umrechnungszahlen amerik. Einheiten	31
11.	Gas-Öl-Verhältnis (Gas-Oil-Ratio) Umrechnung von Kubikfuß in Kubikmeter	32
	Umrechnung von Kubikmeter in Kubikfuß	33
12.	Vergleichung von Thermometergraden Celsiusgrade in Reaumur- und Fahrenheitgraden	34
	Fahrenheitgrade in Celsius- und Reaumurgraden	40
13.	Geothermische Tiefenstufe Fuß per 1° Fahrenheit in Metern bei 1° Celsius	50
	Meter per 1° Celsius in Fuß per 1° Fahrenheit	51

Spezifisches Gewicht.

14.	Regel zur Umrechnung von Baumégraden und Dichten	52
	Alte Baumégrade (Modulus 140) in A. P. I. Graden	55
15.	Spez. Gewicht, A. P. I. Grade und Pfund per Gallone	58
16 a.	A. P. I. Grade, spez. Gewicht, Gewicht per Gallone in verschiedenen Einheiten	68
16 b.	A. P. I. Grade, spez. Gewicht, Volumen per long ton in verschiedenen Einheiten	71
16 c.	A. P. I. Grade, spez. Gewicht, metrische und englische Einheiten	74
16 d.	A. P. I. Grade, spez. Gewicht, Pfund per Gallone	77
17.	Reduktion des spez. Gewichtes auf 15° Celsius	79

Viskosität.

18 a.	Vergleich Engler-, Redwood- und Sayboltgrade	81
18 b.	Redwoodsekunden in Englergraden	83
19.	Viskositäten in verschiedenen Maßeinheiten	84

Weitere chemisch-physikalische Angaben.

Tabelle Nr.		Seite
20.	Heizwert fester und flüssiger Brennstoffe	85
21.	Paraffinerstarrungspunkt nach Shukoff und amerikanische Methode	85
22.	U. S. A. Normen für Schmieröle und flüssige Brennstoffe	87
23.	Analysendaten u. Markenbezeichnung verschiedener amerikanischer Mineralöle	90
23 a.	Verschiedene physikalische Konstanten für Mineralöle	98

Verschiedene Vergleichs-Tabellen.

24 u. 25.	Umrechnung von Preis- und Frachtnotierungen	
24.	Umrechnung von Cents pro Barrel in Cents pro 100 kg	100
25.	Umrechnung von Cents pro Gallone in Cents pro 100 kg	106
26.	Mineralölfrachtraten von New York	130
27 a.	Rauminhalt von Mineralölfässern	130
27 b.	Inhalt von Rohrleitungen und Tanks	132
28.	Bezeichnung der verschiedenen Mineralölprodukte in den einzelnen Ländern	133

Inhalt des Nachtrages zu Teil I, chemisch-physikalische Tabellen.

	Seite		Seite
Flächenmaße Rumäniens	137	Toleranzen	150
Petroleum-Gallonen u. -Barrels	137	Amerikanische Markenbezeichnung	151
Abmessungen von Aräometern	139	Vergleichstabelle für Flammpunkte	152
Nomogram, Dichte, Baumé-Grade	140	Rauminhalt von Benzinladungen	153
Kinematische Zähigkeit	142	Anforderungen an Schmiermittel	157
Durchschnittswerte für das Spez. Gew. und Volumen	144	Nomenklaturen	159
Normen für Mineralölprodukte	145	Berechnung von Rohrdimensionen	160

Inhaltsverzeichnis zu Teil II.

Die Mineralölzolltarife der einzelnen Staaten.

Index of part II, The tariffs of duty for mineral oils in the different countries.

Table des Matières pour la seconde partie, Les tarifs des douanes.

Länderverzeichnis alphabetisch geordnet.

	Seite		Seite
Ägypten	5	Großbritannien	57
Afghanistan	6	Britische Dominions, Kolonien und Protektorate:	58
Albanien	6	Ägyptischer Sudan	58
Argentinien	10	Antigua	58
Belgien	11	Australischer Bund	59
Belgischer Kongo	15	Bahama-Inseln	61
Bolivien	16	Barbados	62
Brasilien	17	Bermuda-Inseln	62
Bulgarien	18	Ceylon	62
Chile	21	Cypern	63
China	22	Dominica	63
Costa Rica	23	Fidschi-Inseln	64
Dänemark	24	Gambia	64
Deutschland	26	Gibraltar	64
Estland	32	Goldküste	65
Finnland	34	Grenada	66
Frankreich und das Saargebiet	36	Guayana	66
Französische Kolonien:		Britisch-Honduras	69
Algier	46	Britisch-Indien	69
Tunis	47	Inseln im Stillen Ozean	71
Marokko	49	Irak	72
Westafrika	49	Jamaika	71
Gabun	50	Jungferninsel	72
Kamerun	50	Kanada	73
Somaliland	51	Kedah	76
Madagaskar	51	Kelantan	76
Reunion	51	Kenya u. Uganda-Schutzg.	76
Indochina	52	Leewards-Inseln, St. Christopher u. Newis	77
Franz. Indien	52	Verbündete Malayenstaaten	77
Martinique	52	Malta	77
Guadeloupe	54	Mauritius	77
St. Pierre et Miquelon	41	Montserrat	78
Neu-Kaledonien	54	Neufundland	78
Tahiti	55	Neu-Schottland	78
Griechenland	56		

	Seite		Seite
Neuseeland	78	Niederlande	117
Nigeria	81	Niederl. Ostindien	118
Britisch-Nord-Borneo	82	„ Guayana (Surinam)	119
Pahang	82	Niedl. Westindien (Curaçao)	120
Palästina	82	Nikaragua	120
Perlis	84	Norwegen	120
Nord-Rhodesia	85	Österreich	122
Süd-Rhodesia	85	Paraguay	130
Salomons-Insel	86	Persien	130
Santa Lucia	86	Peru	132
Sarawak	86	Polen	133
St. Vincent	87	Portugal	141
Sierra Leone	87	Portugiesische Kolonien: Mozambique	143
Südafrikanische Union	88	Rumänien	144
Tanganika	88	Rußland	152
Tonga-Insel	89	Schweden	149
Trengganu	89	Schweiz	151
Trinidad und Tobago	89	Sowjetunion (Union sozialist. Sowjet-Republiken)	152
Uganda	89	Spanien	153
Virginische Inseln	89	Spanische Kolonien: Ceuta und Melilla	155
Zanzibar	89	Syrien	155
Guatemala	90	Tschechoslow. Republik	156
Honduras	90	Türkei	163
Italien	99	Ungarn	165
Italienische Kolonien: Tripolis und Cyrenaika	99	Uruguay	171
Japan	100	Venezuela	171
Jugoslawien	101	Vereinigte Staaten von Nordamerika	172
Lettland	110	Amerikanische Kolonien: Philippinen	173
Liberia	115	Goldzollaufgeld	173
Litauen	115	Die Währungen der verschiedenen Länder	174
Memelgebiet	116		
Mexiko	117		

Inhalt des Nachtrages zu Teil II, Die Mineralölzolltarife der einzelnen Staaten.

Ägypten	177	Jugoslawien	188
Argentinien	224	Mexiko	191
Chile	177	Niederländisch-Indien	191
Deutschland	178	Norwegen	191
Frankreich	180	Österreich	193
Britisch-Honduras	184	Portugal	208
Britisch-Indien	184	Rumänien	209
Britische Kolonien	184	Schweden	219
Guatemala	185	Schweiz	220
Italien	186	Ungarn	221

Inhaltsverzeichnis zu Teil III, Statistik.

Index of part III, Statistics.

Table de Matières pour la troisième partie, Statistique.

Afrika	245	Litauen	151
Ägypten	245	Mexiko	55
Angola	245	Neuseeland	249
Argentinien	60	Niederlande	152
Asien	230	Niederl.-Indien	236
Australien	249	Norwegen	153
Belgien	67	Österreich	155
Bolivien	61	Panama	64
Brit.-Indien	234	Persien	237
Brit.-Westafrika	246	Peru	64
Bulgarien	68	Polen	178
Ceylon	230	Portugal	191
Chile	61	Rumänien	192
China	232	Sarawak	235
Dänemark	70	Schweden	206
Deutsches Reich	71	Schweiz	207
Ekuador	61	Sowjetunion (Rußland)	210
England	129	Spanien	218
Estland	131	Südamerika	58
Finnland	133	Trinidad	65
Fiume	138	Tschechoslowakei	220
Frankreich	134	Türkei	244
Franz. Westafrika	245	Ungarn	227
Griechenland	138	Uruguay	65
Guatemala	61	USSR.	210
Italien	140	Venezuela	66
Japan	230	Vereinigte Staaten von Nordamerika (U.S.A.)	30
Jugoslawien	142	Verschiedene Erdölhäfen	250
Kanada	54	Weltproduktion	2
Kolumbien	62		
Kuba	63		
Lettland	150		

Inhalt des Nachtrages zu Teil III, Statistik.

	Seite		Seite		Seite		Seite
Afrika	378	England	316	Niederlande	335	Sowjetunion (Rußland)	351
Ägypten	378	Finnland	322	Niederländisch-Indien	373	Spanien	363
Argentinien	274	Frankreich	322	Nigeria	379	Südamerika	273
Asien	373	Griechenland	327	Norwegen	337	Trinidad	278
Australien	379	Italien	328	Österreich	338	Tschechoslowakei	364
Brasilien	275	Japan	373	Persien	378	Ungarn	370
Chile	275	Jugoslawien	333	Peru	276	USSR	351
China	373	Kanada	276	Polen	339	Venezuela	278
Dänemark	279	Kolumbien	276	Rumänien	343	Vereinigte Staaten von Nordamerika (U.S.A.)	262
Deutsches Reich	280	Lettland	334	Schweden	349	Weltproduktion	253
Ekuador	275	Mexiko	272	Schweiz	350		
				Siam	378		

Index for part I, chemical-physical tables for the petroleum industry.

Measures, weights and units used in the petroleum industry.

Table Nr.		page
1.	I. The metrical measures and weights	2
	II. Linear measures	3
	III. Square measures	5
	IV. Cubic measures	7
	V. Weights	8
	VI. Electric units	9
	VII. Different units	10

Conversion of english and american measures into metrical measures.

2.	Conversion of english inches, feet and yards into meters	12
	Different units in the metric system	13
3.	Conversion of pounds per square inch into metric atmospheres	14
	Metric atmospheres into pounds per square inch	15
4.	Gallon and Barrel in the oil trade	16
5 a.	Conversion of tons into american barrels	19
5 b.	Conversion of american barrels into liters and cubicmeters	19
6.	Conversion of gallons and barrels into kilogramms	20
7.	Reduction of the volume to 60° Fahrenheit	24
8 a.	Conversion of gallons into liters	27
8 b.	Conversion of liters into gallons	28
9 a.	Conversion of pounds into kilogramms	29
9 b.	Conversion of kilogramms into pounds	30
10.	Additional conversion factors	31
11.	Gas oil ratio:	
	Conversion of cubic feets into cubic meters	32
	Conversion of cubic meters into cubic feet	33
12.	Comparison of thermometer-degrees:	
	Conversion of centigrades into Reaumur and Fahrenheit degrees	34
	Conversion of Fahrenheit degrees into centigrades and Reaumur degrees	40
13.	Geothermical degrees:	
	Feet per 1° Fahrenheit in meters per 1° Celsius	50
	Meters per 1° Celsius in feet per 1° Fahrenheit	51

Specific weight.

Table Nr.		page
14.	Comparison of degrees Baumé and specific gravities	52
	Former degrees of Baumé (modulus 140) and A. P. I. degrees	55
15.	Specific weight, A. P. I. degrees and pound per gallon	58
16 a.	A. P. I. degrees, spec. weight, weight per gallon in different units	68
16 b.	A. P. I. degrees, spec. weight, volume per long ton in different units	71
16 c.	A. P. I. degrees, spec. weight, metrical and english units	74
16 d.	A. P. I. degrees, spec. weight, pounds per gallon	77
17.	Specific gravity at different temperatures compared with the specific gravity at 15° Celsius	79

Viscosity.

18 a.	Comparison of Engler-, Redwood and Sayboltdegrees	81
18 b.	Conversion of Redwood-seconds into Engler-degrees	83
19.	Approximate Viscosity Conversion table	84

Further chemical-physical data.

20.	Calorific effect of solid and liquid fuels	85
21.	Melting point of paraffin-wax by Shukoff and by american method	85
22.	U. S. A. Standards for lubricating oils and liquid fuels	87
23.	Data of the analysis and trade-marks of different american mineral oils	90
23 a.	Different physical constants for mineral oils	98

Different tables for comparison.

24. u. 25.	Conversion of prices and freight rates	
24.	Conversion of Cents per barrel into Cents per 100 kg	100
25.	Conversion of Cents per gallon into Cents per 100 kg	106
26.	Ocean freight rates from New York	130
27 a.	Volume of mineral oil barrels	130
27 b.	Contents of pipes and tanks	132
28.	Nomenclature (Synonyms) for Oil products in the different countries	133

Table des Matières

pour la première partie, tables chimiques-physicales et d'autres tables comparatives pour l'industrie pétrolifère.

Tables des poids, mésures et unités usuels dans l'industrie de pétrole.

Table No.		Page
1.	I. Table des mésures et des poids métriques	2
	II. Mésures de longeur	3
	III. Mésures de surface	5
	IV. Mésures de capacité	7
	V. Poids	8
	VI. Unités électriques	9
	VII. Sujets divers	10

Conversion des unités anglaises et américaines en le système métrique.

Table No.		Page
2.	Pouces anglais et yards en mètres	12
	Des différentes unités dans le système métrique	13
3.	Pression	14
4.	La Gallone et le Barrel dans le commerce des huiles minérales	16
5a.	Tonnes en Barrels américains	19
5b.	Barrels américains en litres et en mètres cubes	19
6.	Gallons et Barrels américains en kilogrammes	20
7.	La réduction du volume en 60° Fahrenheit	24
8a.	Table pour la transformation de gallons en litres	27
8b.	Table pour la transformation de litres en gallons	28
9a.	Table pour la transformation de livres en kilogrammes	29
9b.	Table pour la transformation de kilogrammes en livres	30
10.	Transformation des diverses unités américaines	31
11.	Relation Gaz-Huile	32
12.	Transformation de degrés Centigrades en Réaumur et en Fahrenheit	34
	Transformation de degrés Fahrenheit en Centigrades et Réaumur	40
13.	Profondeurs géothermiques	50

Densité.

14.	Règle pour la transformation de degrés Baumé et densité	52
	Ancien degrés Baumé (modulus 140) en A. P. I. degrés	55
15.	Poid spécifique, A. P. I. degrés et livres par gallon	58
16a.	A. P. I. degrés, poid spécifique, poid par gallon en diverses unités	68
16b.	A. P. I. degrés, poid spécifique, volume par long ton en différentes unités	71
16c.	A. P. I. degrés, poid spécifique, unités métriques et anglaises	74
16d.	A. P. I. degrés, poid spécifique et livres par gallon	77
17.	Table pour la transformation de poids spécifiques en 15° C.	79

Viscosité.

18a.	Comparaison des degrés Engler, Redwood et Saybolt	81
18b.	Sécondes Redwood en degrés Engler	83
19.	Viscosités en différentes unités de mésures	84

D'autres indications chimiques-physicales.

20.	Valeur calorifique des combustibles solides et liquides	85
21.	Point de solidification de parafine méthode Shukoff et américaine	85
22.	U. S. A. Normes pour les huiles de graissage et combustibles liquides	87
23.	Spécification de différentes huiles minérales	90
23a.	Des différents constants physicals pour les huiles minérales	98

Différentes Tables de comparaison.

26.	Transformation de Cents par Barrel en Cents par 100 kg	100
27.	Transformation de Cents par Gallon en Cents par 100 kg	106
28.	Frais de transport pour les huiles minerales de New-York	130
29a.	Capacité des tonneaux des huiles minérales	130
29b.	Contenu des tuyaux et réservoirs	132
30.	Nomenclature des produits pétrolifères dans les différents pays	138

VERLAG FÜR FACHLITERATUR G. m. b. H.

Berlin W 62, Courbièrestr. 3 **Wien XIX, Vegagasse 4**

PETROLEUM

Zeitschrift für die gesamten Interessen der Mineralöl-Industrie und des Mineralöl-Handels

Bezugspreis: Jährlich (52 Hefte) 40 Mark od. deren Kurswert

Herausgegeben von **Techn. Rat Ing. Robert Schwarz**

Die Zeitschrift ist das bedeutendste europäische Organ der Industrie und hat sich seit ihrem Bestehen eine internationale führende Rolle gesichert. Die hervorragendsten Gelehrten und Fachmänner zählen zu ihren Mitarbeitern. In den vorliegenden **25** Jahrgängen ist überaus wertvolles Material zusammengetragen. Die Zeitschrift enthält Artikel über die Chemie und Physik, die Geologie, Gewinnung und Transport des Erdöls sowie über die Technologie der Mineralöle und Mineralölprodukte und deren Untersuchung, ferner Arbeiten über Erdöl-Wirtschaft und -Politik. — In regelmäßigen Sondernummern

Bohrtechnik
Schmiermittel
Asphalt und Straßenbau

etc. wird überdies auch das wissenschaftliche Material aus diesen in engem Zusammenhange mit der Mineralölindustrie stehenden Fachgebieten verarbeitet.

Tägliche Berichte über die Petroleumindustrie

Spezialorgan für die gesamten Interessen der Erdölindustrie und des Mineralölhandels

Bezugspreis 100 Mark jährlich

Dieselben enthalten:

Tägliche Mitteilungen
über Produktions-, Handels- und Marktverhältnisse des Erdöls und seiner Nebenprodukte

Tägliche Nachrichten
über die finanzielle Entwicklung aller Betriebe, Gesellschaften und Börsen auf den einschlägigen Gebieten

Tägliche Zusammenstellung
aller Pressestimmen und Personalien

Tägliche Belehrung
über die technischen Fortschritte in der Branche

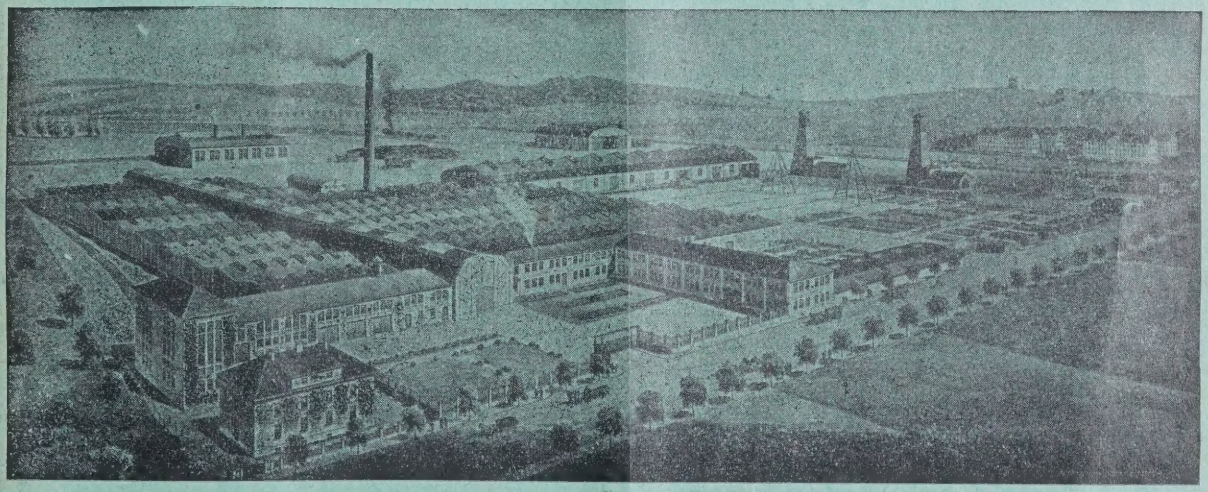
Probenummern kostenlos

Manzsche Buchdruckerei, Wien IX.

VERKAUFS-ABTEILUNGEN:

BERLIN NW 6, Schiffbauerdamm 15, Tel. Norden 1598/99.
BREMEN, Stintbrücke 1, Tel. Domsh., 21.135.
BRESLAU, Neue Schweidnitzer Str. 6, Tel. Ring 6990.
CHEMNITZ, Theaterstr. 56, Tel. 13, 1303. ide
DRESDEN-A., Mosczinskistr. 18, Tel. 21.530.
DÜSSELDORF, Bismarckstr. 44-46, Tel. 23.680.
ERFURT, Löberstr. 19, Tel. Sammeln 6400.
FRANKFURT a. M., Eschenheimer Tor 3, Tel. Hansa 7060.
HAMBURG 36, Valentinskamp 90 (Deutschlandhaus), Tel. C 4 Dammtor 1691.
HANNOVER, Prinzenstr. 13, Tel. 38.251.
KÖLN a. Rhein, Büro: Neuss a. Rhein, Postschließfach 82/83, Tel. 6331.
KÖNIGSBERG i. Pr., Neue Dammgasse 34, Tel. Pregel 45.739.
LEIPZIG, Zeitzerstr. 14, Tel. 34.401.
MAGDEBURG, Wilhelmahaus, Editharing, Tel. 6320.
MANNHEIM N. 7. 4., Tel. 32.255.
MÜNCHEN 2 NW 2, Barerstr. 15 II., Tel. 56.617.
NÜRNBERG, Eilgutstr. 9, Tel. 20.881.
STETTIN, Elisabethstr. 20, Tel. 25.066.
STUTTGART, Friedrichstr. 4, Tel. 25.046/48.

DEUTSCH-AMERIKANISCHE PETROLEUM-GESELLSCHAFT
Hamburg
Neuer Jungfernstieg 21



ANTON RAKY

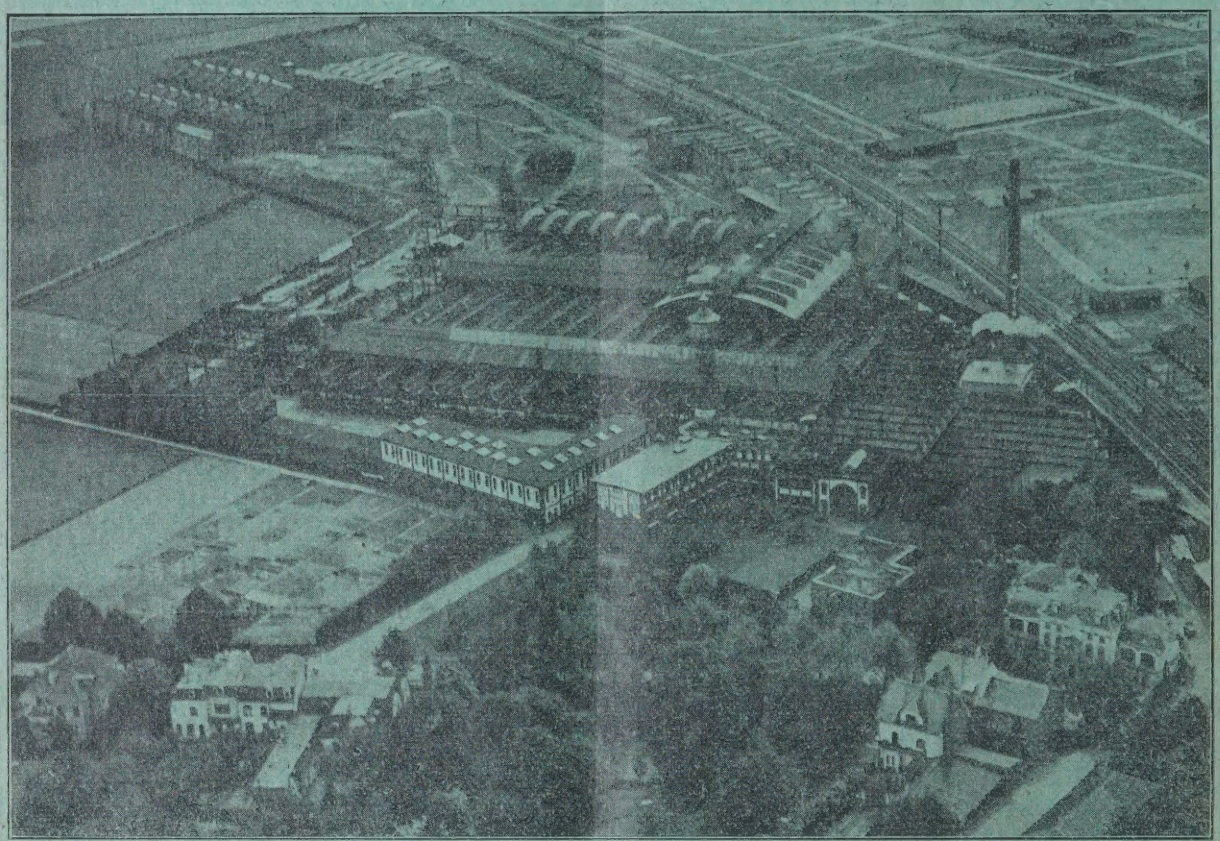
Tiefbohrungen-Aktiengesellschaft
Salzgitter am Harz

Tiefbohrungen jeder Art
insbesondere auf Kohle, Salze, Erze, Heilquellen, Erdöl

Modernste Einrichtungen zur Gewinnung von Erdöl :: Tankanlagen usw.

WIRTH / ERKELENZ.

ALFRED WIRTH & CO. ERKELENZ (RHLD).



WERK ERKELENZ

FABRIKATIONSPROGRAMM

Vollständige Tiefbohreinrichtungen aller Systeme
Bohrzeuge für Tiefbau- und Steinbruchbetriebe
und für Bodenuntersuchungen
Rotary-Bohranlage
Schürfbohrmaschinen
Grubenbohrkräne
Erdölgewinnungsanlagen
Spül- und Transportpumpen
Bohrtürme in Stahlkonstruktion

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Berlin W 62, Courbièrestraße 3, und Wien I., Eschenbachgasse 9.
Für die Redaktion verantwortlich: Technischer Rat Ing. Robert Schwarz, Wien, XIX. Druck: Manz, Wien, IX.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 071939877